

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной
медицины имени Н.Э. Баумана»

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства -
обособленного структурного подразделения Федерального государственного
бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр
«Казанский научный центр Российской академии наук»

На правах рукописи

КАШАЕВА АЛИЯ РИНАТОВНА

**РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
БЕЗОПАСНЫХ КОРМОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ АПК
ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА**

4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и
биобезопасность

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства

Диссертация

на соискание ученой степени доктора биологических наук

Научные консультанты:

доктор биологических наук, профессор

Ахметзянова Ф.К.

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Шакиров Ш.К.

Казань – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	19
1.1 Основные проблемы современного молочного скотоводства в Российской Федерации и Республике Татарстан, пути их решения	19
1.1.1 Качество молока-сырья при нарушении обменных процессов в организме лактирующих коров	32
1.2 Научно-практическое обоснование применения нетрадиционных кормов и кормовых добавок, а также природных агроминералов для коррекции обменных процессов в организме крупного рогатого скота	52
1.2.1 Энергетическая и протеиновая ценность нетрадиционных кормов в питании жвачных животных	52
1.2.2 Биологическая роль цеолитсодержащего сырья, кормовая ценность кормов и кормовых добавок на его основе в питании жвачных	65
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	76
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	91
3.1 Состояние молочного скотоводства и качество коровьего молока-сырья, производимого в сельхозпредприятиях Республики Татарстан	91
3.2 Создание полифункциональных кормовых продуктов на основе отходов АПК и активированного цеолита «ZEOL»	107
3.2.1 Белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК) с концентратами «Проветекс»	107

3.2.1.1	Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания и кормления лактирующих коров при скармливании БВМК с концентратами «Проветекс»	112
3.2.1.2	Физиологическое состояние и обменные процессы в организме лактирующих коров при скармливании БВМК с концентратами «Проветекс»	116
3.2.1.3	Влияние БВМК с концентратами «Проветекс» на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров	121
3.2.1.4	Экономическая эффективность введения БВМК с концентратами «Проветекс» в рационы лактирующих коров	127
3.2.2	Энергетическая кормовая добавка (ЭКД) на основе отходов масложирового производства и активированного цеолита «ZEOL»	128
3.2.2.1	Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания и кормления лактирующих коров при скармливании ЭКД	134
3.2.2.2	Физиологическое состояние и обменные процессы в организме лактирующих коров при скармливании ЭКД	141
3.2.2.3	Влияние ЭКД на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров	151
3.2.2.4	Воспроизводительные качества подопытных коров при включении в рацион ЭКД	154
3.2.2.5	Экономическая эффективность применения ЭКД в рационах лактирующих коров	157
3.2.2.6	Продуктивное действие ЭКД при скармливании в рационах молодняка крупного рогатого скота	159

3.2.3	Белково-минеральные концентраты (БМК-К, БМК-КК) полученные на основе биоотходов птицеводства и активированного цеолита «ZEOL»	167
3.2.3.1	Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания, кормления лактирующих коров при скармливании БМК-К и БМК-КК	179
3.2.3.2	Физиологическое состояние и обменные процессы в организме при скармливании БМК-К и БМК-КК лактирующим коровам	184
3.2.3.3	Влияние БМК-К и БМК-КК на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров	189
3.2.3.4	Экономическая эффективность применения БМК-К и БМК-КК в рационах лактирующих коров	197
3.2.3.5	Эффективность применение БМК-К в рационах молодняка крупного рогатого скота	199
3.2.4	Активированная минеральная цеолитсодержащая кормовая добавка «ZEOL»	205
3.2.4.1	Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания и кормления лактирующих коров при скармливании активированного цеолита «ZEOL»	209
3.2.4.2	Физиологическое состояние и обменные процессы в организме лактирующих коров при скармливании активированного цеолита «ZEOL»	212
3.2.4.3	Влияние активированного цеолита «ZEOL» на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров	218
3.2.4.4	Воспроизводительные способности лактирующих коров при применении в рационах активированного цеолита «ZEOL»	221

3.2.4.5	Экономическая эффективность применения активированного цеолита «ZEOL» в рационах лактирующих коров	222
3.2.4.6	Продуктивное действие активированного цеолита «ZEOL» при скармливании в рационах молодняка крупного рогатого скота	224
4	Производственная апробация и экономическое обоснование результатов научно-хозяйственных опытов	231
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	248
	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	257
	ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	258
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	259
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	323
	ПРИЛОЖЕНИЯ	324

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. В целях роста и научно-технологического обеспечения сельскохозяйственного производства Российской Федерации (РФ), в том числе Республики Татарстан (РТ), в настоящее время реализуется Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (Постановление Правительства РФ, 25.08 2017 г., № 996), призванная снять в ближайшей перспективе технологическую зависимость от импортного производства, пополнить российский рынок высококачественной конкурентоспособной продукцией. Сегодня отечественное молочное скотоводство представляет собой технически оснащенное и наукоемкое производство, где внедряют современные технологии мирового уровня с использованием скота с высоким генетическим потенциалом [9; 42; 159; 160; 284; 316; 317; 335; 352]. Наблюдается ежегодный рост объемов сырого молока, республика лидирует по данному показателю среди остальных субъектов РФ. Однако интенсификация отрасли вызвала такие негативные последствия, как сокращение поголовья и продолжительности хозяйственного использования коров, ухудшение их репродуктивных показателей, рост заболеваний алиментарного характера [25; 100; 111; 123; 176; 183; 474]. Вместе с тем, со здоровьем животных сопряжено качество и безопасность получаемой продукции. У высокопродуктивных коров отмечается ухудшение физико-химических и санитарных свойств молока-сырья [22; 66; 108; 159; 292]. Для предупреждения алиментарных заболеваний предлагается огромное количество кормов и кормовых добавок, используются дорогостоящие лечебно-профилактические препараты, буфер-раскислители, анионно-катионные электролиты, однако их применение не всегда оправдывает свое назначение и, далеко не все хозяйства могут себе это позволить [49; 51; 75; 78; 125; 130; 318; 494].

Учитывая это, сегодня молочное скотоводство диктует переход на

новый уровень развития кормопроизводства, предусматривающий высокотехнологичное производство основных и концентрированных кормов, новые подходы в системе нормированного кормления жвачных, учет растворимости и расщепляемости питательных веществ в рубце и т.д. [22; 162; 444; 503]. В последние годы главную проблему представляет общемировой дефицит кормового белка 30 млн. тонн, в России он составляет около 2,0-2,5 млн. тонн [38; 104; 124; 264; 319; 385]. Сложившаяся сегодня ситуация с жестким санкционным давлением на поставки кормов может привести к существенным экономическим потерям в молочном скотоводстве. В связи с этим, необходимо изыскивать альтернативные способы производства кормового белка [139; 153].

В последние годы остро назрели экологические проблемы, связанные с накоплением отходов АПК [7; 150; 191; 213; 219; 420]. В России функционирует более 640 крупных птицеводческих комплексов, ежедневно вырабатывается 450 тыс. тонн птичьего помета, из которых утилизируется только 30,0% [293; 303]. Немаловажную лепту в загрязнение природной среды вносят отходы перерабатывающей и пищевой промышленности, некондиционные и возвратные продукты питания с истекшим сроком годности. Из 700 тыс. тонн ежегодно образующихся в розничной торговле пищевых отходов большая часть оказывается на полигонах ТКО и загрязняет окружающую среду [31; 215; 503].

Для решения всех этих задач Правительством РФ утверждены «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» (№ 84-р от 25.01.2018 г.) и Подпрограмма «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных (№ 1489 от 03.09.2021).

В настоящее время большую роль в становлении и укреплении организма животных отводят минеральным веществам, в качестве которых все чаще стали использовать природные агроминералы [26; 138; 161; 251; 310; 351; 441;]. Особый интерес представляют активированные формы

минералов, в условиях антропогенного и техногенного прессинга на окружающую среду, отсутствия активного движения животных, солнечной инсоляции, дефицита минерально-профилактических средств оказывающие пролонгированное действие на все обменные процессы в организме, направленные на оздоровление [62; 101; 154].

Создание инновационной технико-экономической системы на основе рециклинга отходов АПК при обогащении активированным цеолитом при производстве полифункциональных продуктов кормового назначения, позволяющей минимизировать количество захороняемых продуктов во избежание неблагоприятных экологических последствий, является не только актуальным и перспективным направлением, но и становится объективной необходимостью современности.

Степень разработанности темы. Большой научный и практический интерес представляют нетрадиционные корма на основе отходов АПК, которые в РФ и РТ пока что еще не нашли широкого применения, так как для их переработки необходимы высокоэффективные и экономичные технологии [266; 277; 296; 359].

Сегодня на рынке высокотехнологичного оборудования представлены двухшнековые пресс-экструдеры с расширенными техническими и технологическими возможностями, способными создавать продукты с уникальными свойствами, как «транзитивность», «нерасщепляемость» протеина в рубце, «декстринизация» крахмала и т.д. [22; 73; 223; 369]. В этих целях, переработка зернового крахмалосодержащего сырья и отходов маслоэкстракционного производства (жмыхов, шротов) на двухшнековых конических пресс-экструдерах, определение влияния этих продуктов на организм и продуктивные качества молочных коров является актуальным и требует изучения [479; 524; 543].

Что касается биоотходов, идея применения сухого птичьего помета (СПП) для обогащения рационов животных белком в мировой практике используется достаточно давно [191; 235; 420]. В РФ разработан ряд

способов переработки птичьего помета (микробиологические, физико-химические, комбинированные), однако они не нашли широкого применения, так как не отвечают рациональному и экологичному подходу к сбережению окружающей среды, являются затратными. В этом отношении СВЧ-обработка является перспективной, так как при относительно короткой экспозиции и минимальных затратах энергии достигаются требуемые ГОСТ показатели качества и безопасности сырья, пригодного для производства кормов и кормовых добавок [219; 290; 336].

На сегодняшний день научный и практический интерес представляет рециклинг возвратных продуктов пищевой промышленности, введение их в состав рационов и комбикормов взамен части зернового сырья, подобно развитым странам мира. В США на долю зерновых в комбикормах приходится 50,0-55,0%, а в странах Евросоюза – 35,0-40,0% [64; 175; 263; 278; 440; 491]. К настоящему времени отсутствуют данные по использованию энергонасыщенных кормов на основе возвратных продуктов в составе комбикормов и рационов в начальный период лактации у коров, а также при выращивании телят [63; 491; 553].

Учитывая специфику сырья из отходов АПК, для увеличения сроков хранения и безопасного применения производимых кормов и добавок необходимо использовать антиокислители и природные сорбенты как агроминералы. В РТ компанией ОАО «Цеолиты Поволжья» создана принципиально новая – активированная и калиброванная обеспыленная минеральная цеолитсодержащая кормовая добавка «ZEOL». Механо-термическая активация природного цеолита существенно изменяет характеристики сырья, определяет эксплуатационные свойства продукта. Изучение пролонгированного влияния активированного цеолита в качестве источника макро- и микроэлементов, а также благодаря усиленным ионно-сорбционным, молекулярно-ситовым и каталитическим свойствам, при создании кормовых добавок на основе отходов АПК, а также отдельном

применении его в рационах животных представляет научный и практический интерес.

Исследования выполнены в рамках тем научно-исследовательских работ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ) «Инновационные технологии в сельском хозяйстве для повышения продуктивности животных и качества продукции» (регистрационный номер 0120040420 от 31.03.2017 г.) и Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук» (ТатНИИСХ-ОСП ФИЦ КазНЦ РАН) по программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг.: «Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды» (Раздел 10 «10.7. Зоотехния»: Подраздел 157. Номер государственной регистрации темы: АААА-А18-118031390148-1 от 13.03.2018 г.).

В связи с этим, **целью** наших исследований являлось создание полифункциональных кормов на основе отходов АПК и природного агроминерала для сохранения биоресурсного потенциала крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели были определены следующие **задачи**:

1. Оценить состояние молочного скотоводства и качество коровьего молока-сырья, производимого в Республике Татарстан;
2. Разработать составы и произвести экологически безопасные полифункциональные корма на основе отходов пищевой и

перерабатывающей промышленности, а также биоотходов птицеводства с использованием инновационных технологий переработки и обеззараживания сырья;

3. Изучить экологическую и биологическую безопасность полифункциональных кормов на основе отходов пищевой и перерабатывающей промышленности, а также биоотходов птицеводства;

4. Установить влияние полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита на физиологическое состояние, обменные процессы, показатели рубцового пищеварения, воспроизводительные способности лактирующих коров;

5. Оценить влияние полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита на молочную продуктивность, санитарное качество, биологическую полноценность и технологические свойства коровьего молока;

6. Определить влияние полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита на физиологическое состояние и энергию роста молодняка крупного рогатого скота;

7. Рассчитать экономическую эффективность применения полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита в молочном скотоводстве Республики Татарстан.

Научная новизна. Впервые при разработке полифункциональных кормов использовано сырье, полученное в результате переработки отходов АПК при комплексном физико-механическом и термическом воздействии: протеино-углеводного сырья на двушнековых конических пресс-экструдерах; переработка, сушка и обеззараживание птичьего помета ЭМП СВЧ-обработкой в течение 90 с при частоте волн 915 МГц; активирование природного агроминерала (цеолита) в трехконтурном сушильном барабане при начальной температуре 1000⁰С и конечной 150-200⁰С для повышения адсорбирующих, каталитических и ионообменных свойств.

Впервые разработаны и внедрены научно-обоснованные технологии производства и применения кормовых концентратов на основе побочных продуктов перерабатывающей промышленности (жмыхов), а также зернового сырья (тритикале), биоотходов птицеводства, для повышения продуктивности животных и получения экологически чистого молочного сырья; технологии применения кормовых концентратов внедрены в хозяйствах республики, а продукция востребована и реализуется в промышленных масштабах в Татарстане, России и за рубежом; впервые созданы рецептуры белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК), энергетической кормовой добавки (ЭКД), белково-минеральных концентратов (БМК-К и БМК-КК) и установлена безвредность новых кормовых продуктов, изучены острая и хроническая токсичность; получены новые знания в области оптимизации энергетического, белкового и минерального питания, интенсификации обменных процессов, повышения молочной продуктивности коров, качества молока-сырья, его биологической ценности и интенсивности роста телят при использовании полифункциональных продуктов, разработанных на основе переработанных отходов АПК и активированного цеолита «ZEOI».

Новизна научных исследований защищена получением патентов РФ на изобретение (Приложения А, Б, В): RU 2708922 С1, 28.11.2018 Белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК); RU 2722509 С1, 30.07.2022 Энергетическая кормовая добавка (ЭКД); RU 2772491, 28.08.2021 С1 Белково-минеральный концентрат (БМК).

Теоретическая и практическая значимость. Результаты проведенных исследований обогащают теоретические и практические основы полноценного питания высокопродуктивных лактирующих коров и молодняка крупного рогатого скота.

Разработаны научно-обоснованные составы и способы производства полифункциональных кормов на основе отходов АПК и природного агроминерала для крупного рогатого скота, содержащие источники энергии и

протеина, витамины, макро- и микроэлементы, антиоксиданты, аминокислоты. В состав кормовых добавок введен активированный цеолит, полученный по оригинальной технологии термической обработки на территории РТ; компоненты, образующиеся в результате переработки отходов маслоэкстракционной и пищевой промышленности, а также сырье отходов жизнедеятельности птицы после обеззараживания. Показана эффективность применения полифункциональных кормов в улучшении обменных процессов, структурно-функционального состояния органов в организме коров и телят. Установлено положительное влияние их на продуктивность лактирующих коров и молодняка, состав и свойства молока-сырья. Анализ количества и активности микробиоты рубцового содержимого коров имеет важное научное и практическое значение, позволяет понять механизмы переваривания и использования основных питательных веществ рационов за счет ферментов микроорганизмов рубца, а также закономерности обеспечения жвачных энергией и белком с учетом свойств «транзитивности» их, формирования продукции и его качества. Поступление минеральных элементов в составе активированного цеолита, благодаря его свойствам, усиленным высокотемпературной сушкой, вызывает положительную динамику гомеостатической перестройки организма, отражается на улучшении морфо-функциональных свойств крови, повышении скорости окислительно-восстановительных процессов и интенсификации метаболических превращений в организме в целом.

Полученные результаты исследований дополняют теоретическую базу сбалансированности рационов и полноценности кормления жвачных животных, практическую обеспеченность их нормируемыми веществами. Разработана нормативная документация на производство (технические условия): ТУ 10.91.10-002-27860096-2017; ТУ 10.91.10-001-32897243-2021; Декларация о соответствии на минеральную цеолитсодержащую добавку (06.04.2017г.); Сертификат соответствия РОСС RU 32001.04 ИБФ1.ОСП 17.14884 (Приложения Г, Д, Е, Ё) и практическое руководство по

применению активированного цеолита в молочном скотоводстве. Материалы исследований включены в монографию.

Практическая ценность работы определяется технологическими решениями, способствующими развитию производства продукции животноводства из высококачественного сырья, увеличению сроков хозяйственного использования животных, их продуктивного и репродуктивного долголетия. Совместно с МСХиП РТ и ТатНИИСХ-ОСП ФИЦ КазНЦ РАН диссертантом описаны состояние молочного скотоводства и кормопроизводства республики, способы использования активированного цеолита в качестве минеральной кормовой добавки в молочном скотоводстве, даны рекомендации внедрены системы сбалансированного кормления высокопродуктивных коров.

Рекомендации, полученные на базе экспериментальных исследований, прошли производственную проверку и внедрены в КФХ «Мухаметшин З.З.» Сабинского, ООО «Агрокомплекс Ак Барс» Арского, ООО «Агрофирма Чулпан» Тюлячинского, ООО «Возрождение» Арского, ООО «Ибрагимов и К» Апастовского, ООО «Игенче» Тюлячинского, КФХ «Тазмиева Р.М.» Кукморского районов РТ (Приложения Ж, З, И, Й, К, Л, М).

Разработанные технологии производства полифункциональных кормов внедрены в ООО НПЦ АЛМИКС Арского, ОАО «Цеолиты Поволжья» Дрожжановского, ООО НПГ «ЭкоМашОрганик» Муслюмовского районов РТ, а также используются в учебном процессе для студентов и магистрантов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Ветеринария», направлениям подготовки «Зоотехния», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», аспирантов, слушателей ФПК, руководителей и специалистов отрасли молочного и мясного скотоводства Республики Татарстан (Приложения Н, О).

Методология и методы исследований. Теоретической и методологической основой исследований являются научные труды и

разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблеме техногенного и антропогенного воздействия на экосистемы вследствие накопления отходов АПК, разработку средств и методов обеззараживания и обезвреживания отходов животноводства и изучение выживаемости микроорганизмов в кормах и продуктах животноводства, обоснование и разработка способов получения экологически безопасных кормов и продуктов животноводства, а также зоогигиенических мероприятий по повышению продуктивности животных [522].

Лабораторные, научно-хозяйственные, научно-производственные, физиологические, микробиологические, токсикологические, зоотехнические, зоогигиенические, экологические, морфологические, биохимические и др. исследования были проведены по общепринятым методикам. Для проведения экспериментальной части исследований животные подбирались по принципу аналогов [20; 230]. Для изучения эффективности технологий применения кормовых концентратов, полученных на основе отходов АПК и природного агроминерала, в кормлении крупного рогатого скота определялись показатели продуктивности дойных коров по результатам контрольных доений, качеству и технологическим свойствам молока с использованием общепринятых методик. Для оценки воспроизводительных качеств коров определяли продолжительность сервис-периода, индекс осеменения, выход телят, и их сохранность.

Эффективность разработанных технологий кормления подтверждена производственной апробацией. Биометрическая обработка с целью определения достоверности результатов исследований проведена по критерию Стьюдента.

Библиографический список использованных источников оформляли в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Основные положения, выносимые на защиту:

- интенсификация молочного скотоводства в Республике Татарстан с 2015 по 2021 гг. вызвала рост заболеваний алиментарного характера,

существенное сокращение поголовья коров, ухудшение физико-химических свойств и санитарного качества молока-сырья;

- переработка отходов перерабатывающей промышленности с использованием конических двушнековых пресс-экструдеров, обеззараживание биоотходов птицеводства при комплексном физико-механическом воздействии ЭМП СВЧ позволяет получать экологически безопасное питательное сырье для производства полифункциональных кормов;

- полифункциональные корма на основе отходов пищевой и перерабатывающей промышленности, а также биоотходов птицеводства по микробиологическим и токсикологическим параметрам соответствуют требованиям ГОСТ 51426-2016 и 31674-2012;

- применение полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита в рационах лактирующих коров позволяет оптимизировать количественные и качественные характеристики рационов по энергетической, протеиновой и минеральной питательности, повысить конверсию кормов, улучшить физиологическое состояние, качественные показатели рубцового содержимого и воспроизводительные способности;

- обосновано влияние полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита, как способов профилактики нарушений обмена веществ у лактирующих коров, обеспечивающих повышение молочной продуктивности, получение экологически безопасного и биологически полноценного молока-сырья с улучшенными физико-химическими и технологическими свойствами;

- введение в схему кормления молодняка крупного рогатого скота полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита способствует улучшению физиологического состояния, интенсификации роста и развития телят;

- использование в рационах полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита в молочном скотоводстве

Республики Татарстан экономически целесообразно.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов исследований подтверждена репрезентативностью и большим поголовьем выборок, использованием сертифицированного оборудования в аккредитованных лабораториях, статистически обработанным материалом, анализом полученных результатов и сформулированными выводами. Исследования основываются на большом фактическом материале. Объективность научных положений и выводов подтверждается статистической обработкой полученных данных математическими методами.

Основные результаты исследований рассмотрены, обсуждены и одобрены на итоговых кафедральных заседаниях кафедры кормления и годовых отчетах по НИР ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (2015-2022 гг.), представлены, доложены и получили положительную оценку на международных и всероссийских научно-практических конференциях (Казань, 2010-2023; Новосибирск, 2015; Ярославль, 2018; Йошкар-Ола, 2020; Петрозаводск, 2020; Барнаул, 2021; Москва, 2022; Брянск, 2023).

На Агропромышленной всероссийской выставке «АгроВолга» в номинации «Современная сельскохозяйственная техника и комплектующие к ней» кормовой продукт БВМК удостоен диплома Гран-при (г. Казань, 2017); на Российских агропромышленных выставках МСХ РФ «Золотая осень» полифункциональные корма на основе отходов АПК и природного агроминерала награждены Дипломами, Золотыми и Бронзовыми медалями (г. Москва, 2021-2022 гг.; Приложение П, Р); проект по теме «Разработка ресурсо- и энергосберегающей технологии получения высококачественных кормовых концентратов и органических удобрений, основанной на процессах рециклинга отходов АПК» по программе поддержки инновационных проектов «Идея-1000» стал победителем в номинации «Старт-1» Инвестиционно-венчурного фонда РТ.

Публикация результатов исследований. Основные материалы диссертации опубликованы в 46 научных работах, в том числе 26 в

изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК РФ; в международных базах цитирования WoS и Scopus – 4, одна рекомендация для внедрения в производство и монография (Приложение Ф). По результатам исследований получены 3 патента на изобретение РФ.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 356 страницах компьютерного текста и содержит следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы исследований, списка литературы, приложения. Работа иллюстрирована 84 таблицами и 20 рисунками. Список литературы состоит из 555 источников, в том числе 220 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Основные проблемы современного молочного скотоводства в Российской Федерации и Республике Татарстан, пути их решения

В Российской Федерации с внедрением интенсивных технологий в молочном скотоводстве рост среднегодовых удоев на 1 корову в хозяйствах всех категорий составил 28,2% (с 3776 до 4839 кг), в том числе в сельскохозяйственных предприятиях на 60,6% (с 4189 до 6728 кг). В Республике Татарстан также наблюдается рост молочной продуктивности, который составил 11,8%, увеличилось поголовье коров с удоем 8000-9000 кг молока, а по объемам производства сырого молока республика лидирует среди всех субъектов РФ: удельный вес его в общем объеме страны составляет 7,6%, а ПФО – 24,3%. Особенно заметным рост производства молока на 11,8% наблюдался в республике в 2021 году по сравнению с 2015 годом (Росстат, 2021).

Однако интенсификация отрасли одновременно вызвала такие негативные последствия, как сокращение продолжительности хозяйственного использования коров, ухудшение их репродуктивных показателей, рост заболеваний алиментарного характера, воспалительные процессы и др. [13; 130, 132; 176; 224; 314; 349]. Вследствие этого, поголовье крупного рогатого скота за последние пять лет сократилось в РФ на 2,3%, в т.ч. коров – на 1,6%, в РТ соответственно на 9,2 и 10,8%. Ежегодная выбраковка коров по стране составляет более 30,0%, что независимо от уровня воспроизводства и качества молодняка, требует полного обновления молочного стада через каждые три года [131; 308; 373]. При этом генетическая потенциальная продуктивность молочного скота реализуется лишь на 40-60%, что наносит большой экономический ущерб [19; 28; 169; 180; 262].

В настоящее время накопилось достаточно убедительных данных об ухудшении качества молока, изменении его физико-химических микробиологических свойств, наблюдаемых при нарушении обменных процессов любой этиологии, повышении кислотности рубцовой жидкости, что определенным образом сказывается на технологических показателях молочного сырья [22; 53; 164; 443; 523]. За первый квартал 2022 года при исследовании Роспотребнадзором 60 тысяч образцов молочной продукции по санитарно-химическим, микробиологическим и физико-химическим показателям, из оборота было изъято 22,7 тонн некачественного товара. В 1542 (2,6%) пробах обнаружены кишечная палочка, дрожжи и прочие нежелательные микроорганизмы. По физико-химическим показателям, характеризующим качество продукции, не соответствовали нормативным требованиям 2742 пробы (4,6%) (за 1 квартал 2021 г. – 2580 или 4,3%). Отсюда напрашивается вывод, что сегодня для предупреждения этих заболеваний требуется совершенно иной подход в организации кормопроизводства и кормления, ориентированного, прежде всего, на высокий уровень рентабельности, ресурсо- и энергосбережение.

Шакиров Ш.К., Крупин Е.О., Шайтанов О.Л. и др. (2022) утверждают, что современные проблемы сельского хозяйства РТ связаны с разбалансированным развитием животноводства, растениеводства и земледелием. За последние 30 лет структурные изменения площадей коснулись в сторону увеличения так называемых маргинальных культур (подсолнечник, пшеницы, распы и др.), востребованных на рынке в качестве продовольственных, но одновременно способствующих истощению почв, определили их нынешнее состояние. Вследствие этого, а также по причине имеющих место частых нарушениях технологий заготовки основные грубые и сочные корма (сено, силос, сенаж) заготавливаются с пониженными показателями питательности (9,0 МДж ОЭ и 10-12% СП в 1 кг СВ), что зачастую вынуждает специалистов на местах компенсировать данный дефицит за счет несбалансированных по протеину и незаменимым

аминокислотам концентрированных кормов, что увеличивает расход кормов на получение 1 кг молока на 40,0-47,0% и себестоимость производства в целом – на 20,0-25,0%. Стоит отметить, что основные корма, применяемые в животноводстве, бедны жиром. Содержание сырого жира в зеленой массе различных трав находится на уровне 0,7-1,0%, в сенаже и силосе 0,81-2,24%, грубых кормах – 1,33-2,62%. А самое главное, проблема низкого качества кормов проявляется с повышенным вводом нефизиологичных для жвачных концентратов в рационы, что способствует развитию заболеваний в результате нарушений обменных процессов [122; 181; 265; 509].

Изменения в структуре площадей произошли в основном за счет увеличения многолетних трав на 58,5% при сокращении посевов однолетних (в том числе кормовых смесей) на 81,6%. Такое снижение объясняется высокой себестоимостью кормов из кормосмесей, низкой кормовой ценностью и продуктивным действием. В республике наблюдается тенденция снижения площадей под силосную культуру – кукурузу (на 17,3% в сравнении с 1985 годом), что привело к увеличению в структуре объемистых кормов доли сенажа и изменению его соотношения к кукурузному силосу до 1,3-1,4 к 1,0. В то же время, для высокопродуктивного молочного скотоводства, как отмечает Ш.К. Шакиров с соавторами (2021, 2022), такая пропорция кормов требует оптимизации и корректировки в отношении энергонасыщенной кукурузы.

Аналогичная ситуация складывается в целом по Российской Федерации. За последние 10 лет (с 2010 по 2020 гг.) посевные площади под кормовые культуры в хозяйствах всех категорий снизились на 18,3% при одновременном увеличении площадей под зерновые и зернобобовые на 10,8%. В структуре кормовых культур снижение посевов кукурузы составило 16,3%, однолетних трав 27,9%, многолетних – 13,3% (Росстат, 2021).

Решение данной проблемы заключается в увеличении удельного веса многолетних бобовых трав и их смесей, а также энергонасыщенных и высокопротеиновых культур при соблюдении оптимальных сроков уборки

трав и ритмичного поступления сырья в течение всего вегетационного периода [65; 170] отмечают, что заготовка объемистых кормов с высокой концентрацией в СВ обменной энергии (1,05-1,10 МДж), сырого протеина для злаков 15,0-18,0%, бобовых 18,0-23,0% способна обеспечить суточные удои 20-25 кг даже без использования в кормлении концентрированных кормов. Основной задачей на современном этапе развития молочного скотоводства остается заготовка высококачественных энергонасыщенных и высокопротеиновых основных кормов, что определяет возможность снизить удельный вес концентратов в рационах коров, создать оптимальные условия для развития микрофлоры рубца, поддерживать обменные процессы в пределах физиологических возможностей организма жвачных, предупредить заболевания алиментарного характера, повысить продуктивное долголетие коров [146; 147; 182; 242; 294].

Анализ данных по химическому составу и питательности объемистых кормов по РТ за 2015-2021 годы свидетельствует, что качество кормов претерпело незначительные изменения: корма I и II класса суммарно составляют по сене 65,3%, сенажу – 67,1%, силосу – 80,1% от общего объема заготавливаемых кормов. Такой уровень кормов недостаточен для ведения современного молочного скотоводства, на ближайшие годы главной задачей кормопроизводства является повышение этих показателей соответственно до 80,0...90,0% [11; 188].

Для повышения полноценности кормления крупного рогатого скота на практике на первое место выдвигается питательность рациона и недооценивается его структура [17; 19; 430]. Существующие нормы кормления не являются абсолютными, неизменными и конечными. Данные в справочниках выражают детализированные нормы, а не реальные потребности, не предусматривая диапазон возможных величин для компенсаций различий в фактическом составе кормов, условиях окружающей среды и расходе питательных веществ при различных условиях содержания [42; 59].

Многочисленные отечественные и зарубежные научные разработки, а также опыт животноводов-практиков показывают, что полноценное кормление животных, особенно высокопродуктивных коров, невозможно без использования кормовых добавок с высоким продуктивным действием [52; 68; 135; 211; 421; 464; 546]. Применение в животноводстве кормовых добавок с целью обогащения рационов питательными и биологически активными веществами оказывает положительное влияние на биохимические, иммунологические, гематологические и продуктивные показатели животных, снижает себестоимость единицы продукции [110; 174]. Сегодня, как правило, для предупреждения заболеваний используются дорогостоящие кормовые добавки, комплексные лечебно-профилактические препараты, буфер-раскислители, анионно-катионные электролиты, которые не всегда себя экономически оправдывают и далеко не все хозяйства могут себе это позволить [17; 22; 36; 49; 165; 356; 363].

Следует также отметить, что экономическое состояние многих сельскохозяйственных предприятий страны не позволяет пойти на такие расходы, которые в итоге приводят к удорожанию конечного продукта [154]. Именно поэтому в настоящее время актуален вопрос не только полноценности рациона, но и его экономичности. С решением этого вопроса связан интерес ученых и практиков к нетрадиционным кормам и кормовым добавкам, которые, с одной стороны, улучшают качество рационов, с другой, являются доступными с экономической точки зрения [24; 29; 50; 357; 358; 360; 537].

Практика кормления показывает, что большинство комбикормовых предприятий достигли максимально возможной мощности в рамках своих производственных площадей, но рецептура производимых комбикормов при этом характеризуется высоким удельным весом зернового сырья. В среднем доля зернового сырья (ячмень, пшеница, кукуруза и др.) в составе отечественных комбикормов составляет более 60,0% [246]. По статистике, сегодня в России на фуражные цели используется 32,0-33,0 млн. т зерна, а в

комбикормах – 15,0-16,0 млн.т. При этом можно согласиться с учеными, что наличие в рецептуре большой доли зерна снижает сбалансированность кормов и по белку и по аминокислотному составу [8; 339].

Высокий удельный вес зернового сырья в комбикормах и в рационах молочнопродуктивного скота усиливает молочнокислое брожение, закисляет среду рубцового химуса, в результате, возникают заболевания алиментарного характера, вызванные нарушениями обменных процессов, воспроизводительных функций, не в полной мере реализуется генетический потенциал животных [4; 69; 126; 270; 281; 340; 416]. Вследствие всего этого, ежегодно выбраковывается более 30,0% лучших коров молочных стад [175; 259; 345; 410; 533]. Среди алиментарных болезней крупного рогатого скота, которые составляют более 90,0% всех заболеваний животных, болезни обмена веществ занимают наибольший удельный вес. Это обусловлено, во-первых, тем, что все органы и системы у жвачных, особенно в период лактации, находятся в состоянии усиленной функциональной активности; во-вторых, в 4-х камерном желудке проходят сложные преобразования растительных кормов под влиянием бактерий, грибов и инфузорий [260; 357; 394; 477]. Ситуация особо усугубляется в транзитный (переходный) период, когда из-за высокой доли концентратов метаболическим нарушениям, расстройству деятельности репродуктивной системы и сокращению продуктивной жизни коров до 2-3 лактации могут подвергаться до 50,0% коров [40; 176; 186; 198; 356]. Нарушения функции рубца вызывают также снижение как молочной продуктивности, так и ухудшение качественного состава молока [148; 186; 408; 432]. Поэтому повышать уровень концентратов по питательности выше 50,0 процентов в рационах жвачных животных нецелесообразно [319].

В то же время, во всех развитых странах мира прилагаются большие усилия, чтобы сократить долю зерна в комбикормах. Например, в США на долю зерновых в комбикормах приходится 50,0-55,0%, а в странах Евросоюза – 35,0-40,0% [233; 491]. В среднем на один килограмм фуражной

зерносмеси приходится пять частей растительных отходов, четыре животного происхождения и одна – пищевых отходов, не считая растительных отходов технических производств. Опыт ученых показывает, что с помощью данной стратегии можно поднять общую рентабельность производства продукции на 300-400% [70; 280; 374].

На современном этапе развития молочное скотоводство Российской Федерации, в том числе Республики Татарстан, должно перейти на новую ступень организации кормопроизводства для молокоперерабатывающей промышленности. Необходима целостная программа получения высокопродуктивной коровы, включающая изменение традиционных методов и подходов к выращиванию ремонтного молодняка, создания новых рационов, максимально учитывающих физиологические особенности пищеварения жвачных [427; 501; 540]. А это, прежде всего, энергетическое и протеиновое питание, позволяющее реализовать не только генетический потенциал, но и обеспечить наивысший экономический эффект [81; 82; 154; 272; 504].

Организация полноценного кормления возможна только при условии обеспечения животных энергией, протеином, минеральными и биологически активными веществами в оптимальных количествах, соответствующих их потребностям [71; 108; 188; 233; 305; 353; 439]. Оценка состояния кормопроизводства в РФ и РТ показывает, что во многих сельскохозяйственных предприятиях корма заготавливаются с минимальной концентрацией энергии в сухом веществе, рационы используются без учета энерго-протеинового, кальций-фосфорного соотношений, не принимается во внимание качество протеина и крахмала, обеспеченность микроэлементами [11; 104; 270; 309]. Используемые типы кормления молочных коров вступают в противоречие с физиологическими и биохимическими закономерностями рубцового пищеварения и обмена веществ, в том числе и с требованиями «Новой системы оценки и нормирования протеинового питания коров», базирующейся на регуляции процессов рубцового пищеварения за счет

подбора вида и количество кормов с различной степенью расщепляемости протеина в рационах [320; 332; 433; 445; 547].

По современным данным, состояние молочного скотоводства на 50% зависит от обеспеченности коровы энергией, на 35% – белком, на 15% – минеральными и биологически активными веществами, содержащимися в кормах [299].

Сегодня рационы для коров должны разрабатываться с учетом новых подходов в системе нормированного кормления жвачных, предусматривающие концентрацию энергии и питательных веществ в 1 кг СВ (с учетом растворимости и расщепляемости в рубце протеина (РП и НРП), неструктурных углеводов (крахмала, сахаров), липидов. Согласно новым подходам содержание в 1 кг СВ рациона регламентируется следующими значениями: 6,3...7,3 МДж ЧЭЛ; 150-170 г СП; 30-40% НРП, 60-70 % РП; 34-35% НДК и 24-25% КДК; 2 г БАР; 240-260 г крахмал+сахара и 3-4 % сырого жира соответственно [59; 116; 280; 331]. Энергетическую питательность кормов, рационов для коров принято выражать в МДж (ОЭ) или в ЭКЕ. Однако у жвачных еще наблюдаются и незначительные потери энергии на теплопродукцию, которые невозможно отдельно учесть [115]. Поэтому для лактирующих коров показатель ОЭ используется в качестве промежуточного критерия при определении чистой энергии лактации (ЧЭЛ/ NEL), которая расходуется на поддержание жизни и производство молока [40].

Большую роль в обмене веществ у жвачных животных играют жиры. Жиры являются составной частью кормового рациона животных и одним из важнейших источников энергии. Энергетическая ценность жиров значительно выше, чем углеводов и белков, что обуславливается меньшим содержанием кислорода и большим содержанием углерода и водорода. При окислении 1 г жира освобождается до 9 ккал или 40 кДж энергии [176; 245; 281; 390]. Но значение жиров для организма определяется не только их энергетической ценностью. Они являются структурным материалом в составе протоплазмы клеток. Ряд жирных кислот, линоленовая, линолевая,

арахидоновая, не синтезируется в организме и должны поступать с кормом, так как они жизненно необходимы для поддержания в норме обмена веществ, процессов пищеварения и всасывания в кишечнике [548].

С жиром кормов в организм поступают необходимые жирорастворимые витамины. При недостатке жира в рационе животные в основном испытывают дефицит витаминов А, В, Е, К. Особенно чувствительны к недостатку жира молодняк и высокопродуктивные животные, которые реагируют на это снижением интенсивности роста и продуктивности, а также нарушениями обмена веществ. Потребность в сыром жире находится в пределах 3-5% от СВ рациона, в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности. Дополнительная потребность коров в жире возникает в новотельный период, когда у животных наблюдается отрицательный энергетический баланс. Целесообразно, чтобы содержание жира в рационе кормления животных было эквивалентно 5,5-6,0% от СВ. Увеличение жира свыше 6,0% в 1 кг СВ может уменьшить потребление корма, снизить содержание МДЖ и МДБ в молоке, а также вызвать поносы. Кроме того, свободный жир, поступивший в рубец, обволакивает частицы клетчатки, делая их недоступными для переваривания микроорганизмами [122; 247; 268; 283; 354; 362; 384].

Проблема энергетического питания занимает центральное место [205; 510]. Особенно требовательны к уровню кормления высокопродуктивные коровы, что обусловлено напряженностью обменных процессов в организме животного в период лактации. Научные исследования и практика передовых хозяйств свидетельствуют о том, что организация полноценного кормления высокопродуктивных коров имеет свои особенности [72; 175; 254; 368]. Прежде всего, следует отметить, что высококонцентратный тип кормления коров в новотельный период неизбежен. В этот период требуется высокая КОЭ в СВ рациона, что невозможно осуществить без повышения уровня концентратов в рационе, а это, в свою очередь, приводит к нарушению обмена веществ и снижению продуктивного долголетия животных [186; 281;

295; 375]. Кроме того, отличительной особенностью обмена веществ у высокопродуктивных коров в период раздоя и разгара лактации является то, что пластические и энергетические потребности молокообразования не могут быть полностью покрыты за счет питательных веществ, поступающих с кормами, в связи с чем, для синтеза молока в этот период в значительных количествах используются белки мышечных тканей и липиды жировых депо, накопленные организмом животных во второй половине лактации и особенно в сухостойный период [4; 225; 249; 386; 424].

Для решения данной проблемы используют дорогостоящие энергетические кормовые добавки как сухие пальмовые жиры, пропиленгликоль, глицерин и другие регуляторы липидного обмена, которые необходимы для поддержания в организме коров уровня глюкозы, что способствует предотвращению накопления кетоновых тел [205; 214; 218; 370; 372; 376; 493; 495]. Выходом из сложившейся ситуации является поиск новых доступных и дешевых нетрадиционных источников энергии и разработка на их основе энергонасыщенных концентратов [156; 186; 299; 320; 357; 363].

Проблема дефицита кормового белка является одной из важнейших причин, сдерживающих дальнейшее повышение молочной продуктивности животных в современном животноводстве Республики Татарстан и всей страны в целом. Несбалансированность рационов по протеиновой питательности, как в количественном, так и в качественном отношении, ведет к перерасходу кормов на 25-30%, что ухудшает экономические показатели до 40% [5; 38; 80]. Ежегодный общемировой дефицит кормового белка превышает 30 млн. т, а в России он составляет около 2,0-2,5 млн. т. По литературным данным дефицит протеина в рационах сельскохозяйственных животных в РФ составляет в среднем 10...12%, что ведет к значительному недобору продукции и снижает финансовую устойчивость отрасли [124; 485].

До настоящего времени проблема частично решалась за счёт импорта 2,2 млн. т белкового сырья и расширения посевных площадей сои на 500 тыс.

га. Однако сложившаяся в настоящее время ситуация с жестким санкционным давлением со стороны других государств на поставки кормов приводит к снижению продуктивности и экономическим потерям в молочном скотоводстве. В связи с этим, необходимо искать альтернативные способы производства кормового белка, в том числе используя отходы АПК, открывая для бизнеса новые возможности [121; 153; 274; 530].

Одной из важнейших проблем в организации кормления высокопродуктивных коров является обеспечение их потребностей не только в необходимом количестве белка (сырого и переваримого протеина), но и в качественном составе, определяемом количеством расщепляемых (РП) и нерасщепляемых (НРП) в рубце фракций протеина и их соотношением (РП:НРП) [22]. Такой подход позволяет обеспечить оптимальную потребность рубцовых микроорганизмов в источниках азота для образования микробного белка и увеличить поступление кормового белка в неизменном виде (нерасщепляемого, бай-басс протеина) в сычуг, а далее в тонкий кишечник. Таким образом, микробный белок и белки корма образуют «пул» аминокислот, от количества которого зависит и продуктивная способность животных [124; 300; 313; 319; 423; 451].

РП – это протеин, который расщепляется микроорганизмами рубца до аммиака и летучих жирных кислот. В контексте этого, необходимо отметить, что большинство кормов имеют высокую степень распадаемости протеина в рубце. При этом распад протеина сопровождается образованием значительного количества аммиака, который усваивается микрофлорой и расходуется на синтетические процессы при образования микробного белка, за счет которого общая потребность коров в протеине покрывается на 30-40% [73]. В преджелудках коровы синтезируется до 3,0 кг бактериального белка высокой биологической ценности. Избыток аммиака в виде мочевины выделяется из организма с мочой и молоком [466; 483]. Однако избыток расщепляемого протеина в рационе крайне нерационально, так как происходят потери азота. К тому же, избыточное содержание аммиака

нарушает работу рубца, снижает усвояемость магния, опосредованно, кальция, создает дополнительную нагрузку на печень, вызывая токсикоз организма, ухудшает качество молока, может способствовать развитию кетоза, нарушению воспроизводства, образованию кист фолликулов, желтого тела и развитию эндометритов [80; 117; 206; 237; 388; 407].

НРП – проходит преджелудки без видимых изменений. В сычуге он подвергается воздействию желудочного сока, а далее – ферментов поджелудочной железы и в виде аминокислот всасывается в тонком отделе кишечника. При достаточном количестве сырого протеина в рационах необходимо выдерживать оптимальные соотношения между РП и НРП (60-70:30-40), зависящие от уровня продуктивности и периода лактации.

Большинство протеиновых кормов, как зерно гороха, жмыхи и шроты подсолнечниковые, рапсовые, сенаж люцерновый, клеверный в основном содержат расщепляемый протеин. Основная проблема в протеиновом питании заключается в дефиците НРП, содержание которого можно повысить при использовании физико-химических способов обработки путем его «защиты» от избыточного распада в рубце. В связи с этим, разработка новых способов «защиты» протеина кормов, позволяющих повысить эффективность использования азотистых веществ в организме жвачных, является весьма актуальным [229; 300; 447; 448].

При организации протеинового питания жвачных важен показатель баланса азота в рубце, 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 достаточном поступлении энергии, но недостаточном содержании в рационе расщепляемого протеина [80; 280; 414; 449; 471]. 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 [276; 449; 362; 377; 456; 499].

В достижении всего уровня биологической ценности полноценного кормления жвачных животных решающее значение имеет обогащение рационов и комбикормов комплексом специальных кормовых добавок и биологически активных веществ [318]. Это особенно важно в условиях промышленной технологии, когда содержание и кормление животных в закрытых помещениях при ограниченном движении, солнечной инсоляции и других внешних факторов, вызывает повышенную потребность в макро- и микроэлементах и других биологически активных веществах [144]. Кроме того установлено, что даже при хорошем качестве объемистых кормов рационы кормления молочного скота, особенно в стойловый период содержания, не удовлетворяют потребности животных в легкоусвояемых углеводах (крахмал+сахар) на 30-40%, в минеральных веществах и витаминах на 30-60%, а дефицит витамина Д при безвыгульном содержании животных достигает до 80%. Единственной возможностью иметь сбалансированные рационы по всем питательным веществам и биологически активным веществам является использование полноценных комбикормов и кормовых добавок с широким спектром действия [256; 514]. Содержание витаминов в кормах обычно достаточно для удовлетворения потребности животного в них. Дополнительные витамины необходимы лишь при кормах исключительно плохого качества или очень скудном рационе как добавки при стрессовых ситуациях, а также при высокой продуктивности животных [211; 289; 528]. В условиях республики дополнительным резервом снижения себестоимости рационов и комбикормов в целом является использование дешевых источников минералов и биологически активных веществ как природных адсорбентов – цеолитов, бентонитов, сапропелей местного производства [120; 241; 251; 275; 285; 310].

Таким образом, проблема создания прочной кормовой базы для эффективного ведения молочного скотоводства ставит перед наукой и молочным производством ряд крупных задач по поиску новых резервов с использованием импортозамещающих источников энергии и протеина, в том числе при вовлечении нетрадиционных кормов и кормовых добавок, а также витаминно-минерального обеспечения рационов молочнопродуктивного скота, внедрению высокоэффективных способов и средств, технологий их производства и приготовления, за счет повышения усвояемости питательных веществ в организме обеспечивающих их рациональное использование.

1.1.1 Качество молока-сырья при нарушении обменных процессов в организме лактирующих коров

Ценность молока как продукта питания и сырья для молочной промышленности определяется его химическим составом, санитарным состоянием и технологическими свойствами. В молоке содержится более 250 питательных компонентов, из них около 20 аминокислот, более 40 минеральных веществ, 64 жирные кислоты, а также ферменты, витамины, гормоны и др. [27; 159; 300; 409; 452]. По химическому составу молоко представляет смесь воды с растворенными в ней солями, сахарами, белками и жиром. Воды в молоке, в среднем содержится 87,7%, молочного жира – около 4,0%, белков – 3,3%, молочного сахара (лактозы) – 4,5% и 0,7% минеральных солей, преимущественно кальциевых и фосфорных [2; 106; 298; 389; 462; 473; 486].

Молоко лактирующих коров является полноценным продуктом для детского и диетического питания, основным сырьем для приготовления кисломолочных продуктов, пользующихся у населения большим спросом [3; 9; 103; 498].

В связи с этим, к молоку, как к сырью, молокоперерабатывающими предприятиями предъявляются повышенные требования. Согласно ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия», СанПиН 2.3.2.1078-01 «Санитарно-гигиенические правила и нормы» и «Техническому регламенту Таможенного союза на молоко и молочную продукцию» (ТР ТС 033/2013) молоко коров, поступающее для переработки на предприятия, должно отвечать соответствующим требованиям. Поэтому задачей работников агропромышленного комплекса является обеспечение молокоперерабатывающих предприятий не только молоком, но и сырьем высокого технологического качества.

Одним из основных показателей экологической безопасности молочных продуктов и молока является качество принимаемого сырья, которое оказывает воздействие на процессы приготовления и пищевую ценность получаемой продукции [16; 453; 455; 506]. Качество молока сегодня – эта четкая система мероприятий, предупреждающих причину и определяющих пути устранения возможных отклонений от нормы. Следовательно, получение качественного молока-сырья – сложный технологический процесс, направленный на реализацию генетического потенциала коров, профилактику метаболических нарушений, связанных с полноценностью кормления и содержания животных [23; 37; 379; 434].

При приемке на молокоперерабатывающие предприятия молоко подвергается органолептической оценке (консистенция, вкус, запах, цвет, наличие тех или иных пороков и недостатков), физико химическим (массовая доля жира, массовая доля белка, кислотность, СОМО, плотность, группа чистоты, температура замерзания) и микробиологическим (содержание соматических клеток, КМАФАнМ, количество патогенных микроорганизмов) свойствам. При оценке консистенции обращают внимание на отсутствие осадка и хлопьев, однородность молока. Хлопьевидной с образованием рыхлого белкового осадка – такая текстура молока может быть при нарушении технологии и условий хранения. Вкус и запах должны быть

чистыми, не свойственных свежему молоку, без посторонних воздействий или запахов. Допускается мягкий вкус и запах кормов. Цвет молока должен быть от белого – до светло-кремового, белое со слегка голубоватым оттенком – обезжиренное молоко (ГОСТ 31449-2013).

Согласно ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое», реализуемое сельхозпредприятиями РТ, должно иметь МДБ – не менее 2,8%, МДЖ – не менее 3,2%, температуру – 4-10 °С; кислотность – 16-18 °Т; плотность – 1,027 г/см³, рН – 6,0-6,5; общее количество бактерий – до 500 тыс./мл; количество соматических клеток – до 500 тыс./мл; коли-титр – до 0,01; механические примеси – 1-2 группа. В сыром молоке не допускается наличие патогенных микроорганизмов, остаточных количеств ингибирующих, моющих, дезинфицирующих и нейтрализующих веществ, стимуляторов роста животных, лекарственных средств, антибиотиков, применяемых в животноводстве в целях лечения скота или профилактики заболеваний.

В то же время, молоко, его качественные показатели изменяются в зависимости от породы, возраста, периода лактации, состояния здоровья животного, во многом определяются условиями кормления и гигиеной содержания коров [34; 58; 284; 364]. Не допускается к реализации сырое молоко, полученное в течение первых 7 дней после отёла (молозиво) и за 5-7 дней до запуска коров (стародойное) или от больных и находящихся на карантине животных [216; 412].

Отдельную группу факторов, влияющих на физико-химические и микробиологические свойства молока-сырья, представляют количество и качество кормов, питательность и сбалансированность рационов, регулирование состава рационов в зависимости от физиологического состояния для нормальной работы рубцовой микрофлоры и оптимального обмена веществ [267; 441]. В настоящее время накопились достаточно убедительные факты об ухудшении качества молока, изменении его физико-химических и технологических свойств, наблюдаемые при нарушении обменных процессов любой этиологии, повышении кислотности, что

определенным образом сказывается на технологических показателях молочного сырья [22; 53; 175].

Сегодня молочное скотоводство РФ и РТ в результате направленной селекции на высокую молочную продуктивность коров представляет собой высокотехнологичное производство, однако с повышением продуктивности коров с 6 тыс. до 10-12 тыс. кг молока одновременно отмечается пониженная резистентность их к таким заболеваниям как маститы, эндометриты, родильный парез, болезни обмена веществ и др. [176; 229; 418]. На долю заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, приходится до 30% незаразной патологии, протекающей в скрытой (субклинической) форме, что наносит большой ущерб животноводству [270; 289; 322].

У высокопродуктивного голштиinizированного скота биологические и генетические особенности, связанные с высоким энергетическим обменом, эффективной конверсией корма и др., являются основными факторами снижения иммунологической реактивности, нарушения функции иммунной системы и проявления супрессии Т-независимого иммунного ответа [176; 325; 477]. Для таких животных особую роль будут играть высокоэффективные энергонасыщенные и высокопротеиновые корма, а также кормовые добавки и препараты адаптационного и иммуностимулирующего действия [52; 288].

Высокопродуктивные животные испытывают повышенную потребность в питательных веществах. Это обусловлено тем, что с молоком коровы теряют большое количество белков, жиров, минералов и др. [2; 190; 216; 458]. Достаточно высокая напряженность обмена веществ обуславливает повышенные требования к качеству кормов, в целом к организации полноценного кормления, содержанию и ранней диагностике нарушений обмена веществ [234; 281; 494].

Специалистам молочного животноводства известен самый частый наименее изученный вид кетоза, который развивается у коров после отела на пике лактации [157; 199; 349; 381; 391]. Важным этапом в жизни коровы

является транзитный период, когда у коров возрастают риски физиологических нарушений и болезней. Многочисленные исследования свидетельствуют, что именно в этот период зарождаются проблемы, негативно влияющие на уровень молочной продуктивности, здоровье, воспроизводительные способности, качество получаемого молока-сырья [10; 25; 176; 390; 459].

У высокопродуктивных молочных коров в этот период лактации значительно возрастает нагрузка на сердечнососудистую систему, в печени откладываются микровакуоли жира, в крови – кетоновые тела. Как следствие, ослабляется синтетическая функция печени, ухудшаются показатели воспроизводства, снижается иммунитет [549]. При продуктивности коров 5-6 тыс. кг молока за стандартную лактацию гепатоз регистрируется у 40–50 % животных. В случае, когда удой превышает 6 тыс. кг, патология отмечается у 80–90 % коров в возрасте старше трех лактаций [425; 508; 515].

Одной из главных причин развития кетоза у коров является избыточное без учета уровня продуктивности кормление в период спада лактации (предзапуск). К запуску коровы должны подходить с упитанностью 3,50-3,75 балла по 5 балльной шкале. При высокой упитанности животных (4,0 балла и более) потребление кормов перед отелом снижается, а в период новотельности и до 3 месяца (раздой) повышается медленно, что и приводит к отрицательному энергетическому балансу [183; 252; 460; 492; 541].

Отрицательный энергетический баланс компенсируется за счет распада жировых отложений в теле до кетоновых тел. Кетоновые тела, поступая по кровяному руслу в печень, преобразуются с выделением энергии и до определенного момента компенсируют его дефицит в организме. Кетоз, как правило, развивается при избыточном расщеплении жира. Метаболиты приводят к жировой дистрофии печени, функции печени резко ограничиваются, животное может погибнуть [78; 199; 437; 517].

Индикаторами для диагноза нарушенного обмена веществ являются кетоновые тела. Они образуются в эпителии рубца, печени и молочной железе. В рубцовом эпителии здорового жвачного кетоновые тела образуются из жирных кислот корма, преимущественно масляной кислоты, которая либо потребляется с силосом, либо в большом количестве образуется в рубце из специфических, богатых сахарами кормовых средств. Нарушение обмена кетоновых тел приводит к резкому увеличению их в молоке (кетолактія). Увеличение кетоновых тел в молоке до 20-80 мг% при норме до 8 мг% резко снижает его потребительские свойства вследствие ухудшения вкусовых качеств и непригодности к высокотемпературной обработке [66; 364; 554].

Как правило, от кетоза страдают полновозрастные коровы с интенсивным обменом веществ. Но часто реагируют животные с высокой упитанностью, перекормленные в период спада лактации и сухостоя, что является одной из основных причин раннего выбытия их из стада. Пик заболевания приходится в 3...5-ю недели лактации. У больных коров на 8-ой день после отела в молоке выделяются ацетон и бета-гидроксимасляная кислота, а содержание общего количества кетоновых тел в молоке может в 1,9 раза превысить показатель здоровых животных. Уровни данных показателей обычно повышаются неодновременно [37; 176; 306].

Кетогенная ситуация может развиваться вследствие неполноценного кормления, неудовлетворительного качества кормов с высоким содержанием масляной и уксусной кислот, несбалансированности рационов и резкой их смены, ожирения животных, снижения аппетита в начале лактации [78].

При дисбалансе микроэлементов в организме лактирующей коровы могут запуститься процессы перекисного окисления липидов, которые лежат в основе кетоза и осложняют его течение [4; 208; 520; 544]. Недостаточное поступление минеральных веществ способствует развитию более высокого уровня заболеваемости животных от 6 до 90%. Исходя из этого, введение различных форм источников минеральных веществ при производстве

полифункциональных кормовых продуктов в качестве профилактического средства, предупреждающим кетоз у коров, является достаточно обоснованным.

Р. Штауфенбиль (Свободный Берлинский Университет, Клиника копытных животных) разработана методика определения формы проявления кетоза в стаде по содержанию ацетона в молоке, согласно которой животные, у которых содержание ацетона в молоке составляет менее 0,250 ммоль/л, считаются здоровыми, от 0,250 до 1,000 ммоль/л – больные в субклинической форме, от 1,000 до 2,000 ммоль – зона риска клинического кетоза и от 2,001 и более – больные кетозом в клинической форме.

Букаровым Н.Г. и др. (2013) предложена 5-уровневая система контроля обмена веществ дойных коров путем ежемесячного тестирования состава молока по «селекционному молочному графику». При этом он предлагает для оценки состояния обменных процессов использовать уровни и пределы изменчивости показателей состава молока, обозначаемые как оптимальный, допустимый, удовлетворительный, субклинический и клинический. При этом в качестве индикаторов предлагается учитывать содержание соматических клеток, мочевины, ацетона и бета-гидроксимасляной кислоты.

Доступным способом обнаружения кетоза является оценка уровня содержания в нем мочевины [238; 271; 290]. Избыток протеина в рационе коров приводит к повышению образования мочевины с последующим ее выделением, в том числе и с молоком. Повышение мочевины в молоке может быть обусловлено и недостаточным поступлением в организм легкопереваримых углеводов (меляссы, сахара). Избыток мочевины в молоке снижает сыропригодность молока [155; 392; 519].

Актуально и повсеместно изыскиваются способы предупреждения нарушений обмена веществ, но в числе главных «обменных» болезней (помимо кетоза) по-прежнему остаются ацидоз рубца, жировой гепатоз и цирроз печени [79; 184; 396; 410; 484].

Как при кетозе, так и при ацидозе информативным показателем состояния обменных процессов в организме является изменение жирномолочности [23; 413; 415; 438]. По химическому составу молочный жир ничем не отличается от других жиров, представлен триглицеридами, образованными из глицерина и жирных кислот, но дополнительно содержит жироподобные вещества (фосфолипиды, гликолипиды, стерины, пигменты (каротин и др.), витамины (А, D, E), свободные жирные кислоты, моно- и диглицериды), играющие важную роль в клеточном обмене веществ, регулировании уровня холестерина в крови, в образовании гормонов коры надпочечников и, в целом, существенно повышающие пищевую ценность молочного жира [58; 476; 488].

Молочный жир по сравнению с другими жирами животного и растительного происхождения характеризуется большим количеством низкомолекулярных летучих жирных кислот – масляной, капроновой, каприловой и каприновой, придающих ему специфические свойства, неповторимый вкус и аромат. Особенно ценно наличие в молочном жире полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой и арахидоновой), а также фосфолипидов, участвующих в жировом обмене, повышающих пищевую и диетическую ценность молочного жира [298; 412; 555].

Однако показатель массовой доли жира в молоке – это самый нестабильный параметр молока, способный меняться несколько раз в сутки. К примеру, содержание жира первых и последних порций молока у одной и той же коровы может отличаться более чем в 10 раз [66].

На содержание жира в молоке оказывают значительное влияние тип рациона, соотношение в нем объемистых и концентрированных кормов, физико-механические свойства кормов, их структурность. Основным предшественником молочного жира является уксусная кислота, образующаяся в рубце при расщеплении растительной клетчатки грубых и сочных кормов под воздействием целлюлозолитических ферментов рубцовой

микрофлоры. Наиболее успешно осуществляется образование молочного жира при уровне рН рубцового содержимого в пределах 6,2-6,4. Достаточное содержание в рационе объемистых кормов обеспечивает оптимальный уровень жира в молоке. Уменьшение в рационах доли грубых кормов, увеличение концентратов (свыше 45-50% от СВ) ведет к уменьшению числа жвачных периодов, их продолжительности, изменению состава слюны, снижению слюноотделения. В результате нарушается синтез уксусной кислоты, сдерживается образование жира, количество которого в молоке может снизиться на 0,3-0,4%. Минимальный уровень сырой клетчатки в рационах высокопродуктивных коров составляет 16-18% в СВ, причем не менее 14% клетчатки должно быть представлено в крупноволокнистом виде [23; 42; 461].

На содержание жира в молоке также влияет степень измельчения кормов. Тонкоизмельченные и гранулированные корма снижают синтез жира в молочной железе, поскольку они быстро эвакуируются из преджелудков, не успевая расщепиться до уксусной кислоты в рубце. Одним из условий выработки в рубцовом содержимом уксусной кислоты является соблюдение в рационах коров сахаропротеинового отношения (1:1), а также отношения крахмала к сахарам (1,5:1,0) или не более 28% в СВ, что необходимо для создания оптимальных условий для рубцовой микрофлоры, в том числе для целлюлозолитических бактерий, и повышения МДЖ. Однако чрезмерное повышение легкопереваримых углеводов ведет к развитию ацидоза и резкому снижению уровня жира в молоке. Оптимальным уровнем крахмала в рационах молочных коров является в СВ. Если сахара с крахмалом в рационе менее 20% или, наоборот, выше 40% то жирность может снизиться на 1,0% [122; 166].

Ацидоз обычно называют молочнокислым из-за повышенного уровня молочной кислоты в рубце, которая накапливается в результате расщепления крахмала зерновых злаковых концентрированных. При этом уменьшается жирность молока до 3,3% и ниже, рН содержимого рубца также снижается

(ниже 6,0). Соотношение жира к белку падает ниже 1,0. Причина обычно заключается в несоответствии структуры рациона потребностям дойной коровы. Ацидоз возникает при избыточном поедании свеклы и зерна злаков, то есть источников легкорасщепляемых углеводов [79; 184; 542].

Высокое содержание жира в молоке (больше 5,0%) в первые 2-4 недели после отела свидетельствует об интенсивной мобилизации его из жировых запасов тела коровы. Такие животные одновременно имеют пониженное содержание белка в молоке (меньше 3,1%), что также сигнализирует о возможном развитии кетоза [54].

Некоторые авторы отмечают, что на жирномолочность влияет степень распадаемости протеина в рубце. Включение в рацион коров кормовых бобов, подвергнутых СВЧ-обработке, в количестве 1,5 кг на голову в сутки позволяет увеличить среднесуточный удой молока на 4,0%, массовую долю жира на 5,3...11,1%, абсолютный выход молочного белка на 2,9...8,2%. При СВЧ-обработке происходит бесконтактный нагрев зерна, создаются условия, при которых происходит активное перемещение влаги по капиллярам в виде пара. СВЧ-излучение является всепроникающими, КПД их преобразования в тепловую энергию близок к 100%, причем нагрев происходит безинерционно «изнутри» объекта. При этом капиллярная влага интенсивно переходит в пар, вызывая резкий рост давления в зерне, отчего происходит своеобразный взрыв, что сопровождается денатурацией белка и разрушением крахмальных субстанций [302].

Наиболее важные в биологическом отношении особую ценность представляют белки молока. Белки молока разнообразны по строению, физико-химическим свойствам и биологическим функциям. Они необходимы для нормального роста и развития молодняка, а также играют значительную роль в питании людей. В составе коровьего молока содержится в среднем около 3,2% белков, колебания составляют от 2,0 до 5,0% [3].

Белки молока состоят из сывороточного белка (15...22%) и казеина (78...85%). Среди пищевых белков казеины имеют наибольшую ценность,

так как в их составе содержится полный набор незаменимых аминокислот, а также кальций и фтор [2; 525]. Казеин придаёт молоку белый цвет и натуральность, обладает рядом особенностей, обуславливающих его практическое применение. Под действием сычужного фермента, кислот и солей он коагулирует, образуя плотный, сладкий на вкус, сгусток и сыворотку. Эта особенность используется при переработке молока на сыр и творог [114]. Особенно ценным в сыроделии считается молоко с высоким содержанием казеина и мицеллами большого диаметра [216; 397]. Казеин, по сравнению с сывороточными белками, более термоустойчив. Он не коагулирует при нагревании свежего молока до 130...150 °С.

После осаждения казеина в сыворотке остаётся 0,6% белков, которые называются сывороточными. Установлено, что сывороточные белки содержат больше незаменимых аминокислот и серы, чем казеин, и, с точки зрения, физиологии питания более полноценны. По этой причине, а также по физическим свойствам белки сыворотки имеют исключительную ценность при производстве молочных смесей для питания человека [216].

На содержание белка в молоке оказывает влияние состав и качество кормов в рационе, сбалансированность рациона по энергии и питательным веществам, а также уровень и состояние обменных процессов в организме. Значение МДБ косвенно является следствием обеспеченности коровы энергией, а именно обеспеченности энергией микроорганизмов рубца, участвующих в синтезе микробного белка. В первые два месяца лактации МДБ в молоке изменяется так же, как и упитанность коровы. В первой трети лактации показатель белка в молоке при увеличивающихся надоях, как правило, уменьшается, поскольку именно в этот период коровы испытывают дефицит энергии в организме. В норме показатель как низко- и среднепродуктивных коров, так и высокоудойных (более 50 кг), должен быть выше 3,1%. При снижении МДБ ниже 2,8% означает, что в организме коровы исчерпаны резервы энергии [23; 168; 193; 527].

Многочисленными исследованиями показано, что на содержание белка в молоке коров, его технологические свойства существенное влияние оказывают отдельные виды кормов, а также различные кормовые добавки. Например, при длительном концентратном типе кормления в молоке изменяется соотношение белковых фракций в сторону увеличения сывороточных белков. При избыточном содержании протеина в рационах массовая доля белка в молоке повышается [34]. В то же время, в исследованиях других авторов [475], наоборот, увеличение суточной нормы сырого протеина не оказывало влияния на показатель МДБ и его фракций в молоке.

Для контроля белкового обмена в организме молочных коров используется показатель мочевины. Основные вопросы ее контроля у коров связаны с оценкой белкового обмена, экономией кормов, содержащих белок, селекцией быков по эффективности конверсии протеина корма, диетическими и технологическими качествами молока, экологией водных ресурсов в зоне производства [27; 270; 360; 521].

На уровень мочевины в молоке влияют многие факторы: частота кормления, кратность доения, продолжительность перерывов между дойками, масса тела, потребление воды, обеспеченность кормов Na и K, pH рубца. Контроль и управление уровня мочевины в молоке дает возможность определить тот порог протеина в рационе, который позволит наиболее полно использовать коровами азот и предотвратить возможные негативные последствия со здоровьем, а также сделать молочное производство более рентабельным [271; 480; 534].

Мочевина, как основной конечный продукт белкового обмена является маркером здоровья животного и служит показателем полноценности кормления коров [112; 236]. За рубежом содержание мочевины в молоке является одним из индикаторов экономической эффективности производства молока [502]. Концентрация молочной мочевины отражает эффективность

синтеза белка и дает информацию производителям молока о балансе сырого белка и энергии в рационе.

К примеру, избыток протеина в рационах коров приводит к повышению образования мочевины с последующим ее выделением, в том числе и с молоком. Он проходит детоксикацию в печени и превращается в мочевины. Основная причина высокой концентрации мочевины в молоке - избыток белка и недостаток энергии в кормовом рационе [238]. Доказано, что избыток мочевины снижает сыропригодность молока.

В молоке содержится еще один питательный элемент – лактоза (молочный сахар). Содержание лактозы в молоке коров составляет в среднем 4,7% и колеблется довольно незначительно. Это уникальный углевод животного происхождения, который наряду с жиром является энергетическим «горючим» организма. При их окислении освобождается существенное количество энергии. Кроме того, лактоза обуславливает молочнокислое брожение, являясь источником питания для микроорганизмов, входящих в состав заквасок, а также молочный сахар утилизируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта человека. Резкая смена рациона не сказывается на количестве лактозы. Ее уровень в молоке находится под контролем ряда генетических факторов. Животные компенсируют их дефицит за счет собственных резервов [110; 129; 231; 490].

У высокопродуктивных коров нарушение пищеварения, обменных процессов, снижение сопротивляемости организма может возникнуть из-за недостаточности минеральных веществ - гипомикроэлементозов [175; 393; 526].

В данном случае целесообразно применение природных минералов. Благодаря уникальным ионно-обменным свойствам, они не обладают токсичностью, обеспечивают максимально возможное поступление в организм биоэлементов, одновременно сорбируя из преджелудков и кишечника тяжелые металлы, радионуклиды, микотоксины и другие экотоксиканты, оздоравливая, тем самым, организм. Природные

агроминералы должны стать неотъемлемой частью рационов для коров [1; 251; 310].

Вероятные основные причины многих незаразных болезней заключаются в том, что на местах недостаточно освоены и не в полной мере применяются современные подходы к нормированию кормления и не внедрены эргономичные системы содержания коров интенсивного типа продуктивности [61; 162; 326].

О нарушениях обменных процессов в организме коров можно судить по изменению физических показателей как кислотность, буферность, окислительно-восстановительный потенциал.

Кислотность – это показатель свежести молока, один из основных критериев оценки его качества. В молоке определяют активную и титруемую кислотность. Активная кислотность определяется концентрацией свободных ионов водорода и выражается водородным показателем – отрицательный логарифм концентрации свободных ионов водорода (рН), находящихся в растворе. В свежем молоке рН составляет 6,68, то есть молоко имеет слабокислую среду, обусловленную присутствием в нем фосфорнокислых и лимоннокислых солей, белков и углекислого газа. Титруемая кислотность свежесвыдоенного молока равняется 16-18°Т, допустимое значение для нормального молока 15,99...20,99°Т. Молоко с кислотностью ниже 15°Т относят к недоброкачественному и для пищевых целей его не реализуют, так как считается, что оно получено от больных животных или фальсифицировано добавлением воды. Если снижение кислотности обусловлено кормовыми факторами, то в порядке исключения разрешается сдача на переработку молока с кислотностью 14°Т. Снижение кислотности молока у коров наблюдается в последние дни перед запуском (за 10...15 суток). Молоко приобретает неприятный солоноватый вкус, плохо свертывается под действием сычужного фермента, жировые шарики в нем становятся мельче, а вязкость повышается [216; 435].

Причиной повышения кислотности молока может являться развитие метаболического ацидоза и кетоза, вызванного повышенной кислотностью силоса или его избытка в рационе, наличием масляной кислоты, нарушением обмена веществ в организме на почве углеводной, минерально-витаминной недостаточности и белкового перекармливания, что становится причиной снижения термоустойчивости [155]. Кислотность молока может повышаться из-за нарушений фосфорно-кальциевого и белкового обмена в организме коров, а также в первые дни после отёла до 20°Т и выше. Такой продукт не подлежит приемке на молокоперерабатывающие предприятия.

Молоко, полученное от коров, больных субклиническим кетозом, в 15% случаев имеет нейтральную или слабощелочную реакцию (рН 7,0-7,4), поэтому по показателю рН можно установить, получено молоко от больного или здорового животного [25; 529].

Причиной повышения кислотности молока в летний период может стать использование болотистых пастбищ. Повышается этот показатель и при недостатке в корме поваренной соли, а понижается (до 6-8°Т) в последние дни лактации животных, при заболеваниях коров маститом, при разбавлении молока водой. Кроме этого, кислотность связана с микробным обсеменением молока [119; 218; 428; 512].

Одним из основных факторов безопасности молока является санитарное качество, определяемое по микробиологическим показателям, учитываемым при приемке на молокоперерабатывающие предприятия. Ухудшение микробиологических параметров наступает при несоблюдении технологии производства молока, нарушении условий его переработки и хранения, что приводит к накоплению патогенных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, и может стать причиной пищевых отравлений у потребителей.

Нормальная бактериальная микробиота молока представлена микроорганизмами – эпифитами, обитающими на растениях. Они сапротрофы, не опасны для здоровья человека. Тем не менее, большое

количество этих микроорганизмов в молоке может привести его к быстрой порче, что делает необходимым сдаивание его первых струек в отдельную посуду.

Бактериальное загрязнение молока является основным критерием оценки биобезопасности и его качества. Молоко является благоприятной средой для развития микрофлоры. Есть два способа обсеменения молока: экзогенное и эндогенное. Эндогенный путь отмечается при таких заболеваниях, как мастит и травмы сосков и вымени, а также септические инфекции. Молоко зачастую обсеменяется в период выдаивания. Эти бактерии, а именно стрептококки, энтерококки, являются комменсалами вымени [49].

Экзогенное обсеменение микроорганизмами, такими как кишечной палочкой, различными сапрофитами, патогенными микроорганизмами определяется внешними источниками, как пища, вода, оборудование, подстилочные материалы, и наиболее распространенным является нарушение правил гигиены самих работников. Отсутствие других патогенов оценивают по наличию или отсутствию БГКП (бактерии группы *Escherichia coli*) в молоке, количеству соматических клеток и по КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов). Важен не только качественный состав микроорганизмов, но и его величина.

Соматические клетки – это клетки различных тканей и органов, в частности, из них состоят ткани молочных ходов и альвеол, участвующих в секреции молока. Их число зависит от состояния здоровья самого животного, содержания патогенных бактерий в кормах и кормовых добавках, воде и на пастбищах, а также от зоогигиенических условий и уровня проводимых ветеринарно-санитарных мероприятий на молокопроизводящих и перерабатывающих предприятиях. Согласно ГОСТ 31449-2013 физиологической нормой соматических клеток в молоке следует считать интервал от 100 до 500 тыс./мл. Согласно действующему ТР ТС 033/2013 молоко разделяется на приемное и неприемное. При этом

критерием такого деления является содержание соматических клеток не более 750 тыс/мл. Установлено, при высоком содержании соматических клеток изменяются химический состав молока, его физические и биологические свойства, а также нарушаются технологические свойства молока вплоть до его непригодности для производства молочных продуктов (сыра, творога и др.) [298]. Количество соматических клеток в молоке напрямую связано с воспалительными процессами тканей молочной железы, и этот показатель используется для диагностики развития маститов. По данным Международной Молочной Ассоциации ежегодно скрытой (субклинической) формой переболевает до 50,0% коров, клинической – до 2,0%. При маститах отмечаются снижение молочной продуктивности, ухудшение питательных и технологических свойств молока, повышенная заболеваемость телят, преждевременная выбраковка коров, увеличение числа бесплодных коров и др., в связи с чем, маститы в сравнении с другими заболеваниями наносят наибольший экономический ущерб [37; 288; 371].

Многие авторы утверждают, что при заболевании маститом в молоке снижается СОМО, плотность, массовая доля жира, лактозы, казеиновые фракции при одновременном увеличении сывороточных белков, кальция, натрия и хлора. Более того, в молоке повышается активность ферментов группы липаз, протеаз, оксидаз и плазминогена, что негативно сказывается на его технологических свойствах и пищевых качествах молочных продуктов [199; 234; 288; 505].

Изменение химического состава молока коров, больных субклинической формой мастита, делает его непригодным из-за низких показателей термоустойчивости, кислотности и плотности сгустка при производстве продуктов детского питания, а также стерилизованного молока и молочных продуктов. Установлено, что при мастите молоко приобретает щелочную реакцию, под действием сычужного фермента плохо свертывается и имеет повышенное количество лейкоцитов [27].

Качество молока, проявление его технологических свойств определяются плотностью, точкой замерзания и кипения, вязкостью, кислотностью, термостабильностью [34; 463].

Плотность (масса единицы объёма при 20°C) – довольно стабильный показатель молока. Плотность обуславливается наличием в молоке сухих веществ. Белки, углеводы и соли повышают плотность, а жир, наоборот, понижает данный показатель. Понижение плотности наблюдается при резком ухудшении кормления и при фальсификации молока. Требования ГОСТ для молока высшего сорта – 1028 кг/м³, первого – 1027 и несортového – менее 1026 кг/м³ [2].

Точка замерзания молока в среднем равна минус 0,53°C (минус 0,52-0,57°C), что ниже, чем у воды. Это связано с содержанием в молоке растворенных веществ. Повышение точки замерзания молока – не всегда следствие добавления воды. Часто причина обусловлена несбалансированностью кормления, недостаточным содержанием минеральных веществ и нарушением энерго-протеинового соотношения в рационе [47; 475].

Важное значение при производстве молочных продуктов имеют технологические свойства молока-сырья (термоустойчивость и сыропригодность), оказывающие влияние на качество диетических кисломолочных и стерилизованных продуктов (как сыр, творог, молоко пастеризованное и ультрапастеризованное и др.). С увеличением в настоящее время производства стерилизованных продуктов особо актуальным является повышение термоустойчивости молока, обусловленное, в свою очередь, соотношением поступления кислых и щелочных элементов с кормами [320; 513].

Изменение состава рациона и содержания коров оказывает существенное влияние на термоустойчивость молока. Так, Н.В. Кокориной (1999) установлено падение тепловой стойкости молока е до 30 мин. весной, что связано со снижением качества грубых и сочных кормов, и резкий рост в

мае-июне (75...80 мин.) в начале пастбищного сезона. Снижение термоустойчивости может быть следствием высококонцентратного типа кормления коров при низком уровне углеводного, витаминного и минерального питания, отсутствия прогулок и дефицитом ультрафиолетового воздействия [475].

При сопоставлении с составом рационов в период завершения лактации сыродельческих свойств установлено, что у коров при силосном типе происходит более выраженное увеличение казеина и его γ - и β -фракций, вследствие чего резко снижается свертываемость молока сычужным ферментом. При использовании сено-сенажного типа изменение фракционного состава происходит менее выражено и обеспечивает сохранение сыродельческих свойств более длительное время, что, по-видимому, объясняется оптимизацией белкового питания коров за счет поступления наиболее ценного нерасщепляемого протеина в составе сена и сенажа [53; 216].

Большое влияние на состав и технологические свойства молока оказывает физиологическое состояние коров, когда пригодность молока для сыроделия определяется изменением состава молока в зависимости от количества дней до запуска коровы и количества дней после отела. Для молозива характерно высокое содержание белков (до 15%), особенно альбуминов и глобулинов, количество которых постепенно снижается и приблизительно на четвертый день лактации достигает величины, свойственной для нормального молока. Молозиво по консистенции более густое, чем нормальное молоко, желто-бурого цвета с солоноватым вкусом и специфическим запахом. По сравнению с нормальным молоком молозиво существенно отличается как по количеству белка, так и по его структуре. В первые 24 часа после отела молозиво в сравнении с молоком содержит в 4,5 раза больше общего белка, в 16,3 раза больше белка сыворотки [155; 394]. Однако при этом они имеют равное количество казеинов и фракционный состав казеинов в течение всего молозивного периода вплоть до молочной

фазы остается относительно стабильным. Поэтому различия между молозивом и молоком обусловлены количественными изменениями преимущественно белков сыворотки. Их соотношение с казеинами изменяется с 82:18% в молозиве до 23:77% в молоке. Концентрация белков сыворотки в молозиве снижается очень интенсивно и молозиво на 5-6 день после отела по белковому составу сыворотки равняется с цельным молоком [216], что и является основанием начала использования молока для переработки на сыр именно в этот технологический период.

Таким образом, многочисленные исследования по разнообразию факторов, влияющих на состав молока-сырья, его физико-химические и технологические свойства, свидетельствуют, что основным условием сохранения здоровья, получения биологически полноценного и экологически безопасного молочного сырья является организация полноценного и сбалансированного кормления, обеспечения животных необходимыми элементами питания с использованием новых подходов и кормов в системе нормированного кормления жвачных, максимально предусматривающих особенности пищеварения в разные периоды физиологического состояния и лактации, степень растворимости и расщепляемости питательных веществ в рубце. Полноценное кормление коров, создание оптимальных условий для жизнедеятельности рубцовой микрофлоры и поддержание рубцового пищеварения, в том числе за счет нетрадиционных протеиновых кормов с минеральными составляющими – основные условия получения молока высокого качества.

1.2 Научно-практическое обоснование применения нетрадиционных кормов и кормовых добавок, а также природных агроминералов для коррекции обменных процессов в организме крупного рогатого скота

1.2.1 Энергетическая и протеиновая ценность нетрадиционных кормов в питании жвачных животных

Достижения науки и передовой опыт введения молочного скотоводства убедительно свидетельствует о том, что полноценное, сбалансированное кормление жвачных животных – это основа для проявления генетически обусловленного потенциала продуктивности и эффективной трансформации питательных веществ кормов в продукцию [41; 63; 110; 167; 168; 194; 364].

Для формирования прочной кормовой базы молочного скотоводства, прежде всего, необходимо создание условий для расширения ассортимента кормов и кормовых средств, характеризующихся высоким содержанием белка и энергии. Одним из доступных путей укрепления кормовой базы является использование, так называемых, нетрадиционных кормов и добавок [45; 84; 97; 139; 312]. Особенно важно это сейчас, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит основного сырья, и, в первую очередь, источников протеина, энергии и минералов [99; 133].

Многочисленными исследованиями [44; 83; 98; 203] установлено, что нетрадиционные корма и кормовые добавки как источники дефицитных питательных, минеральных и биологически активных веществ, позволяют улучшить физиологическое состояние животных, повысить продуктивность и, что немаловажно, снизить долю зернового сырья в рационах и в составе комбинированных кормов, следовательно, и затраты кормов на единицу продукции [155; 201; 309; 494; 503].

Мировой опыт в сфере животноводства и птицеводства насчитывает более 600 различных нетрадиционных кормовых продуктов, и их поиск не

прекращается [67; 218]. Правильное применение их является не только актуальным и перспективным направлением, но и становится объективной необходимостью.

Однако в России, несмотря на имеющиеся отечественные научные разработки, нетрадиционные кормовые ресурсы еще не вошли в широкую практику кормопроизводства. Не сформирован научно-технический и производственный отраслевой потенциал, отсутствует нормативная документация (НД), научно-производственная инфраструктура в сфере переработки, утилизации и обезвреживания отходов. Вследствие этого, происходит накопление побочных продуктов перерабатывающей и пищевой отраслей АПК, а также биоотходов жизнедеятельности птицы, так называемых вторичных ресурсов [150; 286; 336].

По данным Минсельхоза России в АПК ежегодно генерируется более 770 млн т отходов. Наибольшая часть отходов приходится на отрасль животноводства и птицеводства (56,0%), растениеводства (35,6%), перерабатывающих отраслей (8,4%) [109; 277].

В России функционируют более 1600 крупных животноводческих предприятий, ежедневно вырабатывается 450 тыс. тонн птичьего помета, из которых утилизируется только 30,0% [273; 417; 436]. Немаловажную лепту в загрязнение природной среды вносят отходы перерабатывающей и пищевой промышленности, некондиционные и возвратные продукты питания с истекшим сроком годности. Из 700 тыс. тонн ежегодно образующихся в розничной торговле пищевых отходов большая часть оказывается на полигонах и загрязняет окружающую среду [6; 8; 503].

В связи с увеличившимся количеством производимых в России отходов промышленности, в том числе сельскохозяйственного производства, была разработана Стратегия развития промышленности по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства на период до 2030 года (приказ от 25 января 2018 г. № 84-р). По сути, речь идет о создании новой отрасли, которая позволит вовлекать во вторичный оборот дополнительные

ресурсы, тем самым, снизить объемы захоронений отходов во избежание экологической катастрофы [31; 467; 481].

Отходы АПК обладают высоким энергетическим потенциалом, служат ценным вторичным сырьем для использования в качестве кормовых добавок, за счет переработки вторичного сырья можно ежегодно получать значительное количество кормового и пищевого белка, что позволит решить проблему его дефицита и импортозамещение, обеспечит экологическую безопасность окружающей среды и улучшение благосостояния населения [139; 140; 141; 189; 277; 551].

В качестве возможного сырья для производства комбикормов особо следует выделить побочные продукты маслоэкстракционной промышленности как жмыхи и шроты [139; 187; 202; 215]. Некоторые из отходов масложирового производства, уступая по ряду незначительных показателей, приближаются к кормам животного происхождения. Содержание сырого протеина в таких продуктах достигает 30-40%, а по общей питательности они близки к лучшим зерновым кормам [105; 277; 395].

Практический интерес на современном этапе в кормлении высокопродуктивных коров представляют семена масличных культур (льна и рапса), являющихся источниками энергии, полноценного белка и полиненасыщенных жирных кислот [14; 76]. Применение их в рационах коров способствует увеличению молочной продуктивности на 3,8...6,2% и сохранить достигнутый уровень продуктивности на более длительное время, получить коэффициент постоянства лактации на уровне 90,8...92,3%.

В настоящее время особую популярность получили защищенные жиры, не расщепляемые в рубце микроорганизмами, а переваривающиеся в тонком кишечнике. Введение «защищенных» жиров («Энерфло», «Бергафат», «Профат») в рационы коров в количестве 0,4-0,6 кг на голову в сутки (5,7-6,0% в составе комбикормов) в качестве источников энергии оказывает положительное влияние на переваримость и использование питательных

веществ, рубцовую ферментацию, молочную продуктивность и жирномолочность [46; 171; 205; 249; 281; 400; 500].

Весьма перспективным следует считать применение нетрадиционных кормовых средств, являющихся источниками и жиров, и протеина, но из-за наличия антипитательных веществ, не используемых широко в кормлении сельскохозяйственных животных. В этом отношении, научный и практический интерес представляют семена горчицы и продукты их переработки – горчичные жмыхи, содержащие значительное количество сырого протеина и жира, как ценных источников энергии и незаменимых жирных кислот, обладающих высоким ростостимулирующим эффектом [142; 239]. Ценность горчичных жмыхов определяется наличием в исходных семенах горчицы СП 29,8...35,0%; БЭВ – 16,7...29,9%; жира – 16,4...49,1%; клетчатки – 10,3...11,2%, а также аминокислотным составом, близким к показателям сои [344].

В исследованиях П.Н. Разумов (1998); А.П. Яценко (2010) установлено, что введение в рационы дойных коров горчичных белоксодержащих кормовых концентратов «Сарепта», «Горлинка» обуславливает увеличение протеиновой питательности кормов, положительное влияние на динамику переваримости, использование азота корма и соответственно увеличивало молочную продуктивность на 5,1...12,2 по отношению к контролю. Однако широкое использование горчичного жмыха в кормлении животных ограничено в связи с содержанием глюкозинолатов, при гидролизе под действием эндогенных ферментов образующих «горячие» и «острые» метаболиты [358; 531].

Е.Д. Парахневич (2017) в своей работе обосновала возможность использования горчичного жмыха в качестве кормовой добавки для животных и птиц, с учетом специальной подготовки к скармливанию, которая основана на ферментативном расщеплении (гидролизе) тиогликозида синигрина до эфирного масла с последующим его извлечением путем перегонки с водяным паром. Но большим преимуществом обладает другой

способ - обработка горчичного жмыха формальдегидом, поскольку он не только предотвращает превращение глюкозинолатов в тиоцианаты, но и защищает белок от распада в рубце [511].

Также на предприятиях масложировой отрасли Российской Федерации образуются отработанные отбельные глины (ежегодно более 51,5 тыс. т в год) и фильтровальные порошки (8,5-8,9 тыс. т в год), которые утилизируются вывозом и складированием на полигонах ТКО, что пожароопасно и создаёт дополнительные экологические проблемы [215].

Отбельные глины – это активированные природные минеральные сорбенты, прошедшие активацию, продукты фильтрации масла. В состав отбельных глин входят оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, при введении в рационы обеспечивающие потребность животных в макро- и микроэлементах [29]. В проведенных опытах при включении отбельных глин в состав комбикорма установлено положительное влияние на гематологический профиль животных, переваримость питательных веществ рациона, продуктивность [217; 276; 330].

В качестве полноценной добавки к рационам для жвачных животных может использоваться подсолнечная лузга. Мука, полученная из лузги подсолнечника, содержит 9,80% влаги, 6,56% СП, 1,86% СЖ, 40,12% СК, 38,61 БЭВ и 3,05% СЗ [255; 333; 450]. Однако лузга плохо усваивается животными, поэтому перед скармливанием должна быть предварительно подготовлена. Эффективными приемами в этой области являются СВЧ-обработка, измельчение и предварительное увлажнение сырья растворами химических реагентов, в результате разрушаются лигнинцеллюлозные цепи лузгового сырья и образуются пентозаны, хорошо усвояемые животными [152].

С.К. Мустафаев и Е.О. Смычагин (2019) разработали и внедрили производственную установку для переработки отходов очистки семян подсолнечника в кормовые продукты путём их последовательного экструдирования и прессования. Проведение исследований по составу и

динамике окисления липидов в отработанных отбельных глинах и фильтровальных порошках с применением современной аппаратуры Центра коллективного пользования КубГТУ, а также изучение экструдирования и прессования смесей, обогащённых отходах очистки семян подсолнечника, отработанных отбельных глин и порошков, позволило разработать комплексную технологию переработки данных отходов масложирового производства и получить дополнительные кормовые продукты и растительные масла для животноводства и птицеводства.

Основой системы централизованной переработки масложирового сырья является безотходная технология [152; 327; 466]. В ФГОУ ВПО «Алтайский ГАУ» на кафедре Механизация животноводства была разработана безотходная технология рафинации растительных масел с выделением кормовых фосфолипидов на установке кавитационного действия. При скармливании КРС кормов с фосфатидами, добавленными к шроту в количестве 2,1%, отмечены значительный прирост массы у молодняка, увеличение продуктивности коров, содержания жира и витамина А в молоке. Добавление фосфатидов в травяную муку в количестве 1-3% позволяет в 1,5-3 раза увеличить сохранность каротина. Фосфатиды применяются также при производстве заменителей цельного молока для выпойки телят, например, в жировой добавке Зацемол, разработанной ВНИИ жиров [139; 380].

Одним из главных условий эффективного использования вторичного сырья является переработка и подготовка их к скармливанию, в ходе которых происходят обеззараживание и обезвоживание сырья. Как правило, применяемые в настоящее время технологии переработки являются устаревшими. На сегодняшний день требуется внедрение новых технологий с техническим переоснащением кормоприготовительных цехов и комбикормовых предприятий современным оборудованием, позволяющим менять свойства питательных веществ кормов с учетом физиологических особенностей пищеварения животных и птицы.

В.Н. Василенко и А.Н. Остриков (2011) отмечают важность защиты протеина от расщепления в рубце и повышения протеиновой ценности его и рекомендуют в технологический процесс подготовки кормов включать способы обработки: физические (термическая обработка), механические (использование покрытий на основе масел, жиров, полимерных материалов, физико-механические (гранулирование, плющение, осолаживание, дрожжевание, брикетирование, микронизация, экструдирование и экспандирование).

Однако термообработка имеет свои недостатки: длительность процесса получения готового продукта (до 10-12 часов); высокая энергоемкость; загрязнение окружающей среды неприятно пахнущими и токсическими веществами (сероводородом, сернистым газом, меркаптанами и др.). Для получения высококачественного кормового продукта, в котором максимально сохраняются биологическая ценность исходного сырья, необходимо свести к минимуму время термообработки [338].

Одной из прогрессивных в настоящее время технологий подготовки кормов к скармливанию является экструзионная обработка, сущность которой заключается в том, что зерно, молотое или цельное, подвергается кратковременному (5-7 сек.) интенсивному механическому и баротермическому воздействию за счет высокой температуры (120-180°C), давления (25-50 атм.) и сдвигов усилий в винтовых рабочих органах экструдера, в результате чего изменяются структурный состав и механические свойства исходного сырья. В экструдированных кормах сохраняются витамины и биологически активные вещества, уничтожаются условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, плесневые грибки, разрушаются микотоксины и другие токсические вещества. Помимо этого, как утверждают ряд авторов [240], в процессе экструдирования происходит уменьшение механической стойкости текстурированных продуктов под воздействием свободных аминокислотных групп белков, которые разрушаются под влиянием нингидрина и процесса сукцинирования. Происходит

формирование амидных связей между белковыми цепочками свободных аминных и карбоксильных групп [287]; сложные структуры белков и углеводов распадаются на более простые (переходят в легкоусвояемые формы), повышается конверсия корма и в результате корм лучше усваивается и требуется на 25...30% меньше, чтобы удовлетворить потребность животного в питательных веществах. Усвоение корма повышается также за счет резкого падения давления при выходе разогретой зерновой массы через узкое конусообразное отверстие и увеличение объема продукта [282]. Введение в состав рационов кормов, подвергнутых разным способам обработки, как экструдированию, для снижения растворимости (расщепляемости) протеина, а также амидоконцентратных добавок является одним из перспективных направлений повышения качества протеина [113].

Экструзионные технологии, как и оборудование, уже несколько десятков лет составляют одну из основ комбикормовой промышленности. В начальной стадии применения данной технологии стояло получение гранул хорошего качества, а не изменение структуры составных компонентов. Позже было установлено, что получаемый продукт может обеспечить высокий ввод энергии и хорошее потребление корма в результате повышения вкусовых качеств, которое важно для получения высоких надоев [264].

Как свидетельствуют многие авторы использование в составе рациона экструдированной сои, люпина и рапса как источника нерасщепляемого в рубце протеина обеспечивает повышение молочной продуктивности коров, способствует улучшению биохимического состава крови, содержания белка и жира в молоке [107; 223; 535].

Достоверно известно, что под воздействием температуры и давления идет интенсивный процесс денатурации белка, благодаря чему возможно разрушение четвертичной, третичной и, вероятно, вторичной структуры. Активные сдвиги и сжатие в процессе движения материала в кожухе экструдера или же сквозь фильеру вызывают ориентирование молекул на фоне органических сил. В это время идет перераспределение связей, которые

обуславливают структуру белка: водородные и ионные связи, дисульфидные мостики. Ряд авторов (Н. 1аупеБ, Т. ЛББап) установили, что происходит уменьшение механической стойкости текстурированных продуктов под воздействием свободных аминогрупп белков, которые разрушаются под влиянием нингидрина и процесса сукцинирования. Благодаря данным исследованиям, была выдвинута гипотеза о формировании амидных связей между белковыми цепочками свободных аминных и карбоксильных групп [287].

Однако другие авторы отрицают данную гипотезу, так как образование текстуры (по их словам) определяется нековалентными связями и дисульфидными мостиками. Кроме того, на образование структуры экструдата влияют и другие компоненты сырья. Например, злаковые содержат в своем составе наибольшее количество крахмала, что характеризуется соотношением амилозы и амило-пектина, а также происходящими в них изменениями - желатинизацией, соединением амилозы и липидов. Это в итоге сказывается на текстуре конечного продукта [48].

Включение в рацион коров амидо-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/сутки 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 [264].

Многими производителями серийно изготавливаются одношнековые экструдеры и экспандеры различной производственной мощности (от 20 кг и до 20 тонн в час). Качество обработанного корма, получаемого на данном

оборудовании, также различаются, но, так или иначе, обладают схожими кормовыми характеристиками [22; 538].

В Беларусь разработаны конструкции конических двухшнековых экструдеров с производительностью от 700 до 2500 кг в час, позволяющие эффективно использовать эти мощности в комбикормовой промышленности. Двухшнековые экструдеры обладают более расширенными технологическими возможностями по сравнению с одношнековыми экструдерами. В частности, они способны работать с продуктами с повышенной влажностью, жирностью, с продуктами тонкого помола, различными смесями, продуктами с малой объемной массой и т.д. Кроме того, они способны создавать особые технологические условия воздействия на перерабатываемое сырье, в результате которого получают продукты с уникальными свойствами, как например, транзитный (не расщепляемый в рубце) протеин.

В своих исследованиях И.Ш. Галимуллин (2017) установил, что концентраты «Проветекс К» (для стимулирования синтеза микробного белка) и «Проветекс Р» (рапсовый жмых, полученный в результате экструзионной обработки на двухшнековом коническом пресс-экструдере), существенно увеличивают удои и соответственно снижают затраты кормов на единицу продукции. 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.

Помимо распространенных отходов (жмыхи, шроты и др.), в агропромышленном комплексе нашего региона образуется ряд других не менее ценных видов вторичного сырья, которое если не утилизировать может

привести к загрязнению окружающей среды. Прежде всего, это касается возвратных продуктов питания из торговых сетей с истекающим сроком годности (майонеза), которые уже сегодня могут стать исходным сырьем для получения высококачественных кормов [154; 155; 402].

Таким образом, опираясь на многочисленные материалы по питательной ценности отходов АПК и положительному влиянию их после соответствующей обработки на состояние рубцового пищеварения, переваримость и использование питательных веществ, обменные процессы, молочную продуктивность и качество молока-сырья, исследования по поиску вторичных материалов и эффективных технологий их переработки необходимо продолжить и на основании исследований разработать системы применения кормов, полученных на основе рециклинга, в животноводстве и птицеводстве.

В последние годы особенно остро назрели экологические проблемы, связанные с образующимися отходами жизнедеятельности животных и птицы (помета, навоза). Одним из основных направлений сокращения накопления отходов АПК может стать разработка систем производства кормов и кормовых добавок, основанная на процессах их рециклинга [219; 401; 503]. Рециклинг биоотходов животноводства и вторичных ресурсов позволит решить экологическую проблему утилизации отходов АПК, и одновременно обеспечить отечественный рынок высококачественными протеино-минеральными концентратами [151; 277; 367].

В то же время, навоз (помет) рассматриваются как альтернативные источники азотсодержащих веществ, макро- и микроэлементов при использовании их в качестве кормовых концентратов для животных [151; 360; 364]. Свежий птичий помет содержит 36,0% сухого вещества, 2,1% азота, 1,44% фосфора, 0,64% калия. В пересчете на абсолютно сухое вещество содержание сырого протеина составляет 23-28%, клетчатки 12-14%, безазотистых экстрактивных веществ 30-37%, сырого жира 3-5%, золы 11-13%, кальция 3-9%, фосфора до 5%. Протеин представлен комплексом

незаменимых аминокислот, характерным для многих белковых компонентов растительного и животного происхождения (%): глицин 1,1-1,3; аспаргиновая кислота 1,01-1,02; глутаминовая кислота 1,2-1,3; лизин 0,7–0,8; аланин 0,7-0,8; лейцин 0,67-0,85; валин 0,6; серин 0,5-0,7; треонин 0,5-0,6; изолейцин 0,4-0,5; фенилаланин 0,36-0,45; аргинин 0,35-0,42; пролин 0,2-0,3; тирозин 0,17-0,20; гистидин 0,15-0,20. В 100 г сухого вещества помета содержится (мг): железа 367-900; цинка 12-39; марганца 15-38; меди – 0,5; кобальта 1-1,2. Большинство этих элементов находится в водорастворимой, а, следовательно, удобоваримой форме [191; 383; 431; 454].

Результаты многочисленных исследований подтверждают, что использование переработанного и обеззараженного птичьего помета в кормлении жвачных животных положительно влияет на продуктивность и способствует повышению рентабельности животноводства [35; 478]. В научной литературе имеются данные по использованию птичьего помета в кормлении жвачных животных после ферментации, термической и механической сушки, обработки муравьиной кислотой [151; 235].

Идея СПП в качестве кормовой добавки возникла очень давно. За рубежом и в России проводились исследования по добавлению до 30% СПП в рационы бычков на откорме, которые показали высокую эффективность. В Великобритании производство концентрированных кормов для крупного рогатого скота, содержащих до 50% СПП, поставлено на промышленную основу. В Словении издана специальная инструкция, разрешающая скармливать животным птичий помет при соблюдении определенных санитарных условий (помет не должен содержать патогенной микрофлоры и плесени) [503].

В Европе и США птичий помет гранулируют с целью производства экологически чистых удобрений, а также кормовых добавок. В США птичий помет также преобразуют в активированный уголь, который служит абсорбентом для очищения воды в фермерских хозяйствах [457].

Несмотря на то, что птичий помет является потенциальным сырьем для

обогащения рационов сельскохозяйственных животных и птицы протеинами, минеральными и биологически активными веществами, использование нативного птичьего помета в качестве кормовой добавки запрещается, поскольку данное сырье имеет неприятный запах и вкус, содержит множество видов микроорганизмов и другие вредные компоненты, ухудшающие физиологическое состояние поголовья. В связи с этим птичий помет должен подвергаться предварительной подготовке к скармливанию перед его добавлением в рацион [403; 478].

Наиболее распространённым способом переработки птичьего помета в кормовые добавки является физический способ – термическая, механическая и вакуумная сушка [151]. Иногда птичий помет силосуют с другими видами растительного сырья. Силосование способствует понижению рН исходной смеси до 4,1 и улучшению качества кормовой добавки. Результаты исследований показали, что добавление силоса на основе птичьего помета в состав рационов для овец положительно влияет на эффективность использования азота. Силос на основе птичьего помета добавляют в состав рационов для жвачных животных в количестве до 30% в пересчете на СВ [469].

Также птичий помет подвергают биотехнологическим способам переработки, при которых его перерабатывают с помощью биологических препаратов в анаэробных условиях [470].

Обезвоживание путем термической обработки является одним из наиболее распространенных способов переработки птичьего помета для использования в качестве удобрения и азотсодержащих кормовых добавок. Нагревание птичьего помета при температуре 50-70°С в течение 5-10 минут приводит к гибели большинства неспорных бактерий, но не обеспечивает полной стерилизации птичьего помета от яиц гельминтов, пометной микрофлоры и семян сорных растений. Термическая сушка птичьего помета при низкой температуре и тонком слое (60 °С и 1 см) способствует понижению рН до 6,9, снижению плесеней, дрожжей, бактерий типа

кишечной палочки и сальмонеллы на 65-99%, 74-99%, 99,97 % и 100% соответственно [420]. После ферментации птичий помет может использоваться в дозе до 20 % от общей массы рациона жвачных животных без негативного воздействия на продуктивность и воспроизводительные показатели [348; 399].

Таким образом, отходы птицеводческих комплексов могут рассматриваться как альтернативные источники азотсодержащих и минеральных веществ, и при соответствующей переработке использоваться в качестве сырья в комбикормовой промышленности и при производстве кормов.

Анализ научной литературы убедительно показывает на эффективность использования отходов АПК, в качестве высокоэффективной кормовой добавки в рационы животных, что позволяет одновременно решать проблему утилизации, тем самым, снижать антропогенное воздействие на агроэкосистемы, улучшать экологическое благополучие окружающей среды. Однако, учитывая сложность, неэкологичность, энерго- и ресурсозатратность существующих способов переработки, исследования в данном направлении необходимо продолжить с вовлечением разных видов животных и птицы. При этом использовать дешевое экологически безопасное сырье, полученное при использовании современных малозатратных, но высокоэффективных технологий переработки и обеззараживания отходов агропромышленного комплекса.

1.2.2 Биологическая роль цеолитсодержащего сырья, кормовая ценность кормов и кормовых добавок на его основе в питании жвачных

В Российской Федерации, в том числе и Республике Татарстан, реализуется целевая комплексная программа по развитию производства кормов и кормовых добавок для животных до 2030 года (постановление Правительства РФ от 25 августа 2017г. № 996). Стратегия направлена на

решение главной социально-экономической задачи – сохранение здоровья населения посредством обеспечения его продуктами питания высокого качества по доступной цене и в основном за счет собственного производства [197]. Для этого необходимо активизировать работы по научному обеспечению технологического суверенитета в производстве кормовых добавок.

Решение задач по дальнейшему увеличению производства животноводческой продукции и ее качества требует, прежде всего, обеспечения сельскохозяйственных животных достаточным количеством высококачественных кормов, сбалансированности рационов по основным элементам питания, в том числе по минеральным веществам [18; 197; 211].

По данным В. Масалова (2007) рационы крупного рогатого скота даже при хорошем качестве корма в стойловый период не удовлетворяют потребность животных в минеральных веществах на 30,0-60,0%. Основная часть кормов производимых в республике также не соответствует потребностям животных по минеральным веществам. Дефицит суточного потребления некоторых макро и микроэлементов доходит до 70,0-80,0% [124; 167].

В связи с этим, необходим поиск новых доступных и высокоэффективных минеральных кормовых добавок, позволяющих восполнить в рационах животных недостающие минеральные вещества, имеющей значение для конкретного географического региона [32; 56; 60; 77; 251].

С этой точки зрения, особый интерес представляют природные нерудные полезные ископаемые (агроминералы), которые содержат в своем составе различные биогенные макро- и микроэлементы, необходимые для питания сельскохозяйственных животных и улучшения качества получаемой продукции [33; 97; 127; 324].

Природные минералы являются чрезвычайно перспективными источниками минеральных веществ, так как в них удачно сочетаются

технологическая целесообразность, высокая экономическая эффективность и экологическая безопасность [39; 258; 351]. Из числа наиболее значимых природных сорбентов выделяют: ферроцианиды (производные берлинской лазури); минералы с кристаллической структурой (цеолиты с жесткой решеткой каркасного типа), бентониты и паллыгорскиты (слоистые и ленточно-слоистые сорбенты глинистого типа с разбухающей структурой), глаукониты и вермикулиты (слоистые сорбенты преимущественно неразбухающего глинистого типа) [118; 177; 185; 351].

Наиболее дешевыми и доступными являются энтеросорбенты из природных кремнийсодержащих соединений – цеолиты, бентониты, диатомиты, вермикулит, хумолит, опоки [1; 12; 26; 30; 101; 350; 365].

Цеолиты кремнийсодержащих горных пород относятся к важнейшим научно-техническим достижениям XX века [321]. Причина этому – их особые свойства: ионообмен, адсорбция, функция молекулярного сита и катализатора, которые можно использовать в разных областях промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, экологии, ветеринарии, медицине и т.д. [323; 366]. Цеолиты (zeolites в переводе с греческого – кипящий камень) представляет одну из наиболее распространенных групп минералов с уникальными свойствами, обусловленными их кристаллической структурой. Они относятся к водным алюмосиликатам щелочных и щелочноземельных металлов со структурным каркасом, включающим пустоты, занятые катионами и молекулами воды [102]. Минерал имеет вид микроскопической кристаллической «губки» с количеством пор до 50,0% от объема каркаса. В них содержится свыше 40 минеральных элементов. Наибольший удельный вес среди них занимают оксиды кремния, алюминия, железа, кальция, магния, натрия, фосфора и калия. Из микроэлементов имеют важное значение Zn, Cu, Mn, Co, Se и Mo [158; 177]. Благодаря строго определенным размерам пор (0,26-0,27 нм) внутренних полостей природные цеолиты обладают молекулярно-ситовыми свойствами, являются хорошими адсорбентами для многих неорганических и

органических веществ и способны поглощать газы (двуокись серы, аммиак, хлор и т.д.).

В настоящее время наукой доказано и практикой подтверждено, что цеолиты, обладая уникальными свойствами благодаря специфической структуре, обеспечивают целый комплекс биохимических процессов в организме, что ставит их в ряд незаменимых. Этим цеолиты способствуют значительному повышению и усилению большинства жизненно важных функций организма животных, продуктивности и сохранности молодняка. Не обладая питательной ценностью, они повышают усвояемость и переваримость органического вещества рациона, намного улучшают конверсию корма и снижают затраты кормов на единицу продукции [118; 248; 323; 405].

Являясь хорошим адсорбентом, цеолиты удаляют из организма токсические вещества: соли тяжелых металлов, нитраты, нитриты, микотоксины, радионуклиды, продукты метаболизма и др. [57; 257; 406]. Одним из наиболее важных свойств природных цеолитов, имеющих практическую значимость при скармливании животным, является ионный обмен и уменьшение содержания в организме токсических веществ. При повышенном поступлении азотистых веществ с кормами их содержание может значительно снизиться благодаря молекулярно-ситовым свойствам цеолитов, являющимися хорошими адсорбентами для многих органических и неорганических веществ, в первую очередь, полярных молекул SO_2 , H_2S , NH_3 , CH_4 , CO_2 , C_2H_2 , CH_3NH_2 и прочих токсикантов [143]. По данным Н.И. Петункина (1991), цеолиты способны связывать и выводить из организма такие тяжелые металлы, как ртуть и кадмий, некоторые радиоактивные элементы – стронций, цезий, способны также связывать и выводить фенолы, ряд микроорганизмов, эндо- и экзотоксины, тормозить дегенеративные процессы, а также поглощать вредные вещества, выделяемые в процессе пищеварения и снижать накопление токсических элементов в организме. Это,

в свою очередь, ведет к уменьшению заболеваний пищеварительного тракта [192; 482].

Мировой объем добычи цеолитов в настоящее время составляет около 30 млн. тонн и ежегодно растет на 20-25%. Лидеры по применению природного минерала – Китай (66,7%), Южная Корея (7,0%), Япония (5,0%) и другие страны [26; 30; 365; 442].

В Республике Татарстан животноводы впервые начали интересоваться цеолитами в конце 90-х годов прошлого столетия. Это был цеолит Шивыртуйского месторождения Читинской области, завезенный в количестве более 100 тонн на свиноплекс колхоза «Победа» Лаишевского района для проведения поисковых научных исследований с целью выявления его эффективности и целесообразности применения в качестве кормовой добавки в рационы свиней разных производственных групп. В 1990 году были открыты крупные залежи цеолитосодержащие породы в Республике Татарстан (Татарско-Шатрашанское месторождение) и всесторонне изучен его химический состав, адсорбционные, ионообменные свойства, определены токсикологическая оценка, оптимальные способы и дозы скармливания цеолитов разным видам сельскохозяйственных животных и пушным зверям [30; 119; 323; 341].

Природные минералы занимают особое место в сельском хозяйстве, используются при производстве комбикормов или скармливаются скоту и птице как добавка к корму, являются прекрасными дезодораторами помещений. Накоплено достаточно много экспериментальных данных об эффективности применения агроминералов в качестве минеральных как в чистом виде, так и в составе различных добавок в рационах сельскохозяйственных животных и птиц [329; 337; 342; 347; 422].

Внесение цеолита в рацион всех видов сельскохозяйственной животных и птицы повышает их жизнеспособность, улучшает использование питательных веществ корма, способствует интенсивному росту молодняка и повышению продуктивности. По литературным данным в стойловый период

дойным коровам и молодняку следует скармливать цеолиты в дозе 2...5% от сухого вещества корма [398; 552]. В пастбищный период эту норму уменьшают в 2 раза. При этом молочная продуктивность коров повышается на 5...10%, а затраты кормов на литр молока снижается на 4...8%, сервис период сокращается на 10-20 суток, телята рождаются более устойчивыми к заболеваниям, их сохранность возрастает на 7-10% [279; 411].

Применение цеолитов при откорме бычков в дозе 0,5 г на 1 кг массы приводит к снижению заболеваемости органов пищеварения, дыхания и конечностей [15; 102; 328]. Хорошие результаты дает использование цеолитов в рационах ремонтных телок, в дозе 3,0% от сухого вещества рациона, при этом значительно увеличивается прирост живой массы. Включение в состав комбикормов 4,0% цеолитов Шивыртуйского месторождения положительно влияет на переваримость и использование питательных веществ кормов, на молочную продуктивность и воспроизводительные функции лактирующих коров. Скармливание пегассина крупному рогатому скоту в качестве кормовой добавки по 0,5-0,6 г/ кг живой массы стимулирует естественную резистентность организма животных, нормализует обмен веществ, повышает молочную продуктивность на 9,3%, прирост живой массы телят на доращивании на 18,7%, бычков на откорме на 14,0%, выход телят на 7,3%, снижает процент бесплодия, абортот и мертворождаемости [227; 328; 552].

Результаты исследований Ф.К. Ахметзяновой (2008), показали высокую эффективность снижения тяжелых металлов в молоке при введении в рационы лактирующих коров природных сорбентов. Установлено, что скармливание цеолита «Шатрашанита» (Дрожжановский р-н РТ) уменьшает концентрацию свинца в молоке в 1,5...2,0, меди в 3,0...6,0, кадмия в 1,6...2,3 раза; применение цеолита «Майнинита» (Ульяновская обл.) снижает содержание свинца в молоке в 1,7...2,0 раза, меди – до 19,0, кадмия – 2,2 и цинка – в 1,6 раз; включение в рационы бентонита натрия (Елабужский р-н РТ) уменьшает содержание в молоке свинца в 2,3, меди в 1,4...2,0, кадмия в

1,9...2,0 раза [101]. Также установлено положительное влияние природных минералов на показатели молочной продуктивности и качество молока при производстве молочных продуктов (сыра, творога, масла и др.).

На молочной ферме в Велики Шильеговаце в течение 15 месяцев с участием домашнего молочного скота проводились опыты по влиянию цеолита «Туфозел» (Сербия) в составе комбикорма 2,0-4,0% на продуктивные показатели лактирующих коров. Исследованиями выявлено, что высокие продуктивные показатели (продолжительность всей лактации, удой молока и жира за всю лактацию и за стандартную) были получены в группе коров с 2,0% цеолита в составе комбикорма [552].

По данным М.Г. Зухрабова и др. (1997), длительное добавление лактирующим коровам цеолитов в качестве кормовой добавки уменьшает накопление в костях Pb и Cd, повышает прочность костей, что является косвенным доказательством большего содержания в их составе минеральных элементов и в частности кальция. Цеолиты 2,0% от СВ рациона повышают уровень ферментативно-целлюлозолитической активности бактерий, протеолитическую и аммиак-связывающую способность рубцовой микрофлоры, положительно влияют на аминокислотный состав рубцовой жидкости, в которой увеличивается общее количество незаменимых аминокислот, концентрация общего и белкового азота, как правило, в крови повышается количество общего белка, сахара, летучих жирных кислот при одновременном снижении мочевины и кетоновых тел.

М.Г. Маликовой, И.Н. Ахметовой (2010) экспериментально доказана эффективность применения цеолита Сибайского месторождения в рационах коров. Применение цеолита способствовало увеличению ассимиляции сухостойных коров азотистой части корма, оптимальному соотношению микро-, макроэлементов, участвующих в обменных процессах, а также улучшению физиолого-биохимического статуса организма и повышению рентабельности производства молока на 11,5% [426].

Е.А. Мицуриной и Л.Н. Гамко (2021) выявлено влияние минеральных

добавок «Стимул» и смектитного трепела, на увеличение продуктивности, а также изменения в гематологических показателях крови лактирующих коров. Скармливание природных цеолитов обеспечило потребность в биологически активных веществах и улучшение отдельных показателей молочной продукции. Массовая доля жира 1-й опытной группы была больше на 0,1%, а количество белка находилось в пределах 2,9-3,1%. При этом следует отметить, что наиболее стимулирующим действием на минеральный обмен в организме лактирующих коров при одинаковом составе рационов лучше использовалась минеральная часть рациона, где включали 3,0% смектитного трепела от сухого вещества.

В.В. Ахметовой, Н.А. Любином (2018) выявлено, что в молоке коров опытных групп, получавших дополнительно к основному рациону 2 и 4% цеолитового сырья (мергеля), привело к повышению количество белка соответственно на 24,0 и 9,2% и лактозы – на 18,9 и 17,2% по сравнению с контролем. В молоке коров опытных групп также возросла концентрация незаменимых аминокислот на 1,6...2,7% (в т.ч. изолейцина, лейцина, лизина, триптофана, аргинина, пролина, тирозина и серина, особенно в разгар лактации) и заменимых на 2,4...2,9% (в т.ч. аспарагиновой кислоты, гистидина) по сравнению с контролем. Результаты научно-хозяйственного и балансового опытов И.Д. Арнаутовский, С.А. Гусевой (2009) также свидетельствуют о положительном влиянии обогащения рационов БВМД и цеолитами на обменные процессы, молочную продуктивность и качество молока у коров.

По данным Любины Н.А. в соавторстве (2018) включение в рацион молочных коров цеолита осадочного типа улучшает физиолого-биохимический статус их организма, усиливает обменные процессы, повышает молочную продуктивность на 12,9%, обеспечивает получение экологически чистого высококачественного молока.

Установлено, что цеолиты способны адсорбировать из рубца аммиак, особенно активно в первые 5-6 часов его скармливания. В последующем

освобождающийся из сорбента аммиак используется для синтеза аминокислот и белков. Эффективность от применения цеолитсодержащих добавок состоит и в том, что они содержат макро- и микроэлементы, которые часто лимитируют полноценность кормления животных [61].

Весьма эффективны природные цеолиты при лечении и профилактике желудочно-кишечных заболеваний молодняка крупного рогатого скота. Для профилактики диспепсии новорожденным телятам цеолит дают по 2-3 раза в день по 0,5 г/кг живой массы с молозивом, молоком, водой ложкой на корень языка в течение 10-14 суток. При заболевании курс лечения составляет 3-5 суток, а доза цеолита повышается в 2 раза.

Под влиянием цеолитов в крови увеличивается содержание гормонов (соматотропина, соматостатина), повышается скорость гликогенеза и гликогенолиза в мышцах и печени (с увеличением отложения в них гликогена и общих липидов), усиливаются окислительно-восстановительные процессы, стимулируется эритро- и гемопоэз, повышается специфическая и неспецифическая резистентность организма, увеличивается буферная емкость крови, устойчивость к стрессам, повышается усвоение кальция и фосфора и других минеральных элементов и как следствие увеличивается прочность костной ткани и шерсти [97; 550].

А.Е. Грачева, А.В. Иванова, О.А. Грачевой (2000) в своих исследованиях показывают, что скармливание коровам цеолитов из расчета 4,0% от сухого вещества рациона, снижает концентрацию кетоновых тел и повышает уровень резервной щелочности и глюкозы в крови.

Установлено безвредность и эффективность природных цеолитов Вангинского месторождения Амурской области в качестве кормовой добавки к основному рациону для профилактики и лечения животных при незаразных болезнях, а также для повышения продуктивности крупного рогатого скота, свиней и птицы, а также разработаны технологии их применения в животноводстве [74]. Исследованиями А.Е. Андреевой, Р.Р. Гадиева (2006) показано, что при включении цеолитов Сибайского и Тузбекского

месторождений в состав комбикормов кур-несушек в объеме 4,0% способствует улучшению обмена веществ и повышению яичной продуктивности.

В исследованиях И.И. Слепцова, А.А. Мартынова, Н.И. Алексеевой и др. (2021) показано, что использование минеральной кормовой добавки «Хелавит-А» помогает нормализовать микроэлементы в кишечнике, повышает аппетит и среднесуточный прирост живой массы телят на 10,2 %, снижает заболеваемость молодняка внутренними незаразными болезнями.

По данным А.В. Якимова с соавт., (1998, 2001), Д.Х. Гатауллина (2000, 2001) применение вместе с основным рационом цеолита шатрашанит бычкам способствует повышению среднесуточных приростов, отложенного кальция, кремния, алюминия и йода в мышечной ткани и печени. Также использование шатрашанита вызывало увеличение мясной продуктивности цыплят-бройлеров и бычков, улучшение биологической ценности и вкусовых качеств мяса.

Скармливание Шатрашанита в оптимальных дозах молодняку свиней, курам-несушкам, норкам и жвачным животным оказывает положительное воздействие на физиологическую активность органов пищеварительной системы, белковый, углеводный, липидный и минеральный обмен, а также продуктивность. В то же время у них выявлены повышение переваримости питательных веществ, использования азота рационов, гематологического и биохимического профилей, интенсивности роста и продуктивности [1, 21].

Многочисленными исследованиями установлено, что применение агроминералов бройлерам (шатрашанита, бентонитов) оказывает положительное действие на обмен веществ, уровень естественной резистентности, повышение количественных и улучшение качественных показателей продуктивности [119; 251].

Профилактическое скармливание цеолитов позволяет снизить заболеваемость диспепсией в 3-5 раз, падеж и вынужденный убой в 3-4 раза.

Применение цеолитов дает возможность значительно снизить использование антибиотиков [97; 334].

Цеолиты характеризуются уникальным пористым строением – так называемой, клеткообразной структурой. Поры настолько мелкие, что внутренняя площадь 1 г цеолита может составлять до 43 м². Минерал имеет вид микроскопической кристаллической «губки» с количеством пор до 50% от объёма каркаса. Благодаря строго определенным размерам пор (0,26-0,27 нм) внутренних полостей природные цеолиты обладают молекулярно-ситовыми свойствами, являются хорошими адсорбентами для многих неорганических и органических веществ и способны поглощать вредные газы (двуокись серы, аммиак, хлор и т.д.), свободную воду из окружающей среды, при этом существенно снижаются запахи, меньше оказывается негативное влияние на окружающую среду со стороны животноводческих и птицеводческих предприятий, самочувствие самих животных при содержании в таких условиях улучшается [200; 258].

Таким образом, литературный обзор наглядно свидетельствует об уникальных свойствах природных агроминералов, обусловленных высокими ионно-обменными, сорбционными и каталитическими функциями, что определяет эффективность их в становлении и укреплении организма, повышении продуктивных качеств (молочно, мясной). В связи с этим, разработка и применение кормовых концентратов с использованием нетрадиционных источников биогенных минеральных веществ, в том числе цеолитсодержащего сырья, является актуальной задачей как для профилактики алиментарных заболеваний, так и получении экологически чистой и биологически полноценной продукции животноводства.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственные исследования проводились в период с 2015 по 2021 годы в рамках государственных задач: «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р»; целевой комплексной подпрограммы «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных» до 2030 года (Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. № 996); «Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» (распоряжение Кабинета Министров РФ от 25 января 2018 г. № 84-р); программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2030 года (Постановление Правительства РФ от 19 апреля 2022 года).

Объектом исследований являлись лабораторные животные, лактирующие коровы, телята послемолочного периода и на доращивание, объемистые корма, полифункциональные корма на основе отходов АПК и природного агроминерала, молоко, кровь, рубцовая жидкость, сыропродность, термоустойчивость и др.

Материалом для исследований являлись результаты зоотехнического анализа кормов, биохимические и морфологические показатели крови, физико-химические и органолептические, микробиологические технологические показатели молока, микробиологический анализ рубцового содержимого, среднесуточные удои, динамика живой массы, среднесуточные приросты, относительный прирост, экстерьерные особенности, индексы телосложения, затраты кормов на единицу продукции, экономическая эффективность.

Схема научно-хозяйственных исследований представлена на рисунке 1.

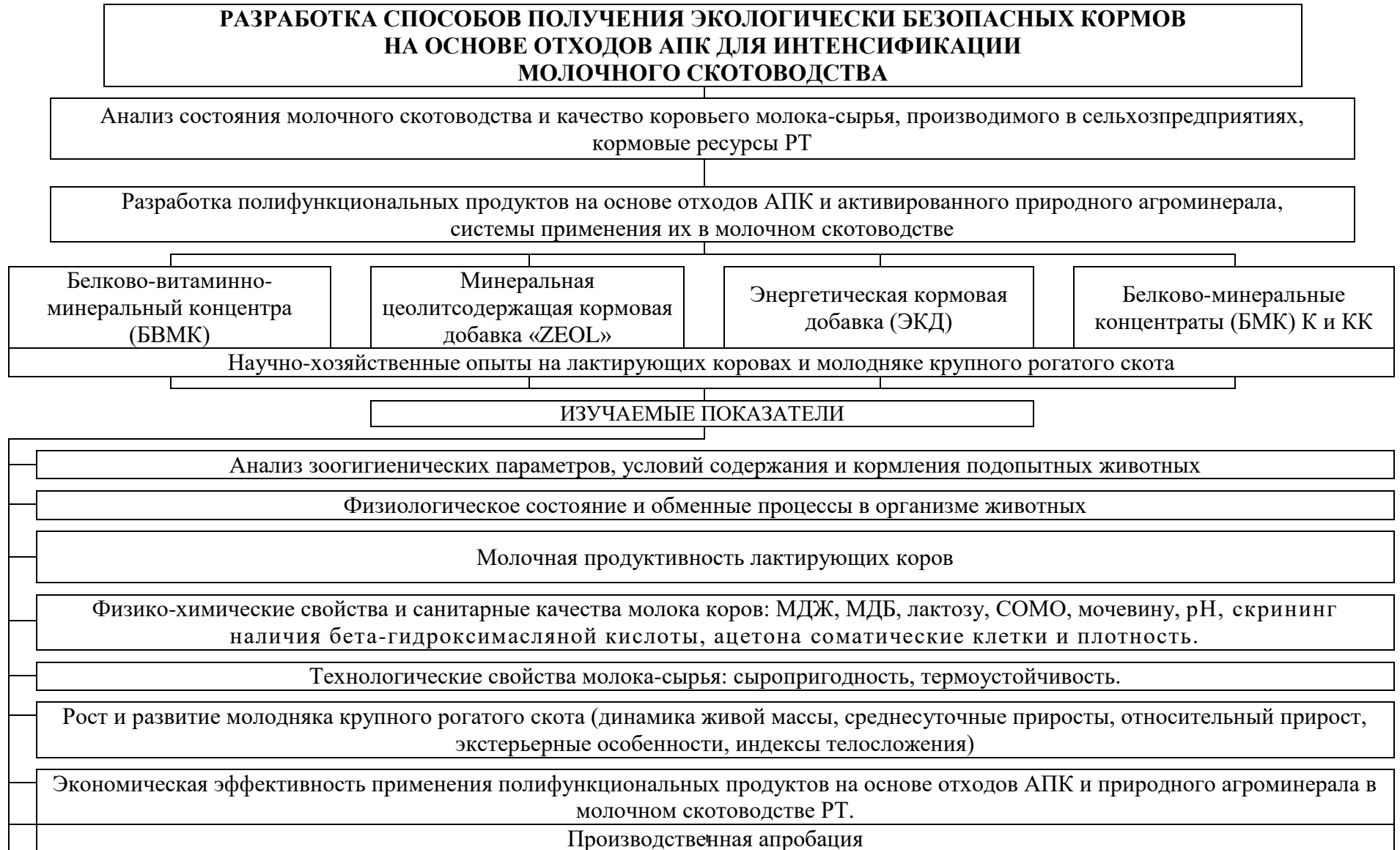


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Мониторинговые исследования по изучению состояния молочного скотоводства и качества коровьего молока-сырья, производимого в сельхозпредприятиях РТ, проводились согласно статистической отчетности Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан (МСХиП РТ), в сертифицированных лабораториях Государственного Бюджетного Учреждения (ГБУ) «Республиканская ветеринарная лаборатория» (г. Казань) и лаборатории селекционного контроля качества молока Акционерного общества «Головное племенное предприятие «Элита» (АО ГПП «Элита») Высокогорского района РТ в течение семи лет с 2015 по 2021 гг. включительно.

Состояние кормопроизводства изучалось на основании статистической отчетности МСХиП РТ. Питательность и химический состав кормов базовых хозяйств определялись в сертифицированных лабораториях ГЦАС «Татарский», ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория», а также в учебно-научной лаборатории по анализу кормов и продукции животноводства ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Разработку состава полифункциональных кормовых продуктов на основе отходов АПК и природного минерала осуществляли совместно с коллективом авторов, на разработки получены патенты на изобретение. Изготовление полифункциональных продуктов осуществляли в кормоцехе академии и ООО НПЦ "АЛМИКС" Арского района РТ.

Были разработаны рецепты и произведены ниже перечисленные полифункциональные продукты: белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК) на основе концентратов «Проветекс», энергетическая кормовая добавка (ЭКД) на основе активированного цеолита, антиоксиданта – бис ((3,5-ди-трет-бутил-4- гидроксифенил) пропил)-фосфоната и майонеза с истекающим сроком годности; белково-минеральные концентраты (БМК-К и БМК-КК) на основе переработанных и обеззараженных отходов жизнедеятельности птицы и природного агроминерала.

Для производства полифункциональных продуктов и их минеральной

составляющей использовался активированный цеолит «ZEOL». Минеральная кормовая добавка ZEOL был получен путем термомеханической активации из природного цеолита Татарско-Шатрашанского месторождения в трехконтурном сушильном барабане при начальной температуре 1000°C и конечной – 150-200°C в заводе ОАО «Цеолиты Поволжья» Дрожжановского района РТ (Приложение Г).

Кормовые концентраты, полученные на основе отходов АПК и активированного цеолита, добавлялись в рационы сельскохозяйственных животных в сухом виде с концентрированными кормами при смешивании их непосредственно перед скармливанием.

С целью изучения влияния введения полифункциональных кормов на организм и продуктивные качества крупного рогатого скота были проведены четыре серии научно-хозяйственных опытов на лактирующих коровах и молодняке крупного рогатого скота, производственная апробация и внедрение результатов исследований в период с 2015 по 2021 гг. в сельскохозяйственных предприятиях: ООО «Ак-Барс-Кайбицы» Кайбицкого, КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского, ООО «Агрокомплекс Ак Барс» Арского, ООО «Игенче» Тюлячинского, ООО «Возрождение» Арского, ООО «Чулпан» Тюлячинского, ООО СХП «Ибрагимов и К» Апастовского и ПСХК «Ембулатово» Буинского районов РТ. Общий обхват поголовья крупного рогатого скота составил 861 головы, в том числе 777 коровы и 84 телят.

В лабораториях и научно-хозяйственных (производственных) опытах были использованы, голов: 50 нелинейных белых мышей, 50 нелинейных белых крыс, 777 дойных коров и 84 молодняка крупного рогатого скота голштинской породы.

Исследования проводились в хозяйствах с различным техническим, технологическим уровнем производства и продуктивностью животных. В ООО «Ак-Барс-Кайбицы», КФХ «Мухаметшин 3.3.» – в двухрядных коровниках, ООО «Агрокомплекс Ак Барс» (отделение Смак-Корса), ООО СХП «Ибрагимов и К» ООО «Возрождение» – в обычных четырехрядных

коровниках с доением в молокопровод. Условия содержания подопытных животных соответствовали зоогигиеническим нормативам [178]. Кормление животных проводилось согласно нормам ВИЖ (А.П. Калашников и др., 2003). Корма задавались в виде моноорма на кормовые столы.

Животные в группы подбирались с учетом породы, физиологического состояния, происхождения, возраста, живой массы, периода лактации, уровня продуктивности, упитанности и др. (А.И. Овсянников, 1976). В каждом опыте животные были распределены в группы (контрольную и опытные). Каждый из опытов состоял из двух периодов: подготовительного и учетного.

В подготовительный период осуществляли наблюдение за состоянием здоровья животных, были изучены условия содержания, состояние кормовой базы, проводился зоотехнический анализ кормов и рационов кормления разных производственных групп животных [128; 297; 304]. В учетный период определяли поедаемость кормов, производили забор крови, рубцовой жидкости, вели учет молочной продуктивности, динамику живой массы, среднесуточные приросты, изучали физико-химические и органолептические, микробиологические технологические показатели молока, затраты кормов на единицу продукции, экономическая эффективность.

Первая серия научно-хозяйственных опытов по изучению влияния БВМК с энергопротеиновыми концентратами «Проветекс» на организм лактирующих коров и продуктивные качества был проведен в условиях молочно-товарной фермы ООО «Ак-Барс-Кайбицы» Кайбицкого района РТ (с 14 декабря 2016 года по 25 марта 2017 года). Опытное кормление лактирующих коров со средней живой массой 550 кг проводилось методом групп-периодов с обратным замещением. На опыт были отобраны три опытные группы лактирующих коров: первая (44 головы), вторая (44 головы), третья (49 голов). Продолжительность опыта составляла 60 суток, из которых 10 суток – I (контрольный) уравнивающий период, последующие 20 суток – I опытный, далее 10 суток – II контрольный, заключительные 20

суток – II опытный периоды (таблица 1). Условия содержания, фронт кормления и поения были идентичными для животных всех групп. В I и II контрольный (уравнительный) период все подопытные коровы получали хозяйственный рацион (таблица 18). В опытные периоды (I и II) часть хозяйственного комбикорма (1,5 кг или 20,0%) заменяли на аналогичное количество БВМК.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта по введению БВМК в рационы лактирующих коров в условиях ООО «Ак-Барс Кайбицы» Кайбицкого района РТ

Группа	Поголовье, голов	Период			
		I контрольный	I опытный	II контрольный	II опытный
Первая	44	ОР	ОР + 1,5 кг БВМК	ОР	ОР + 1,5 кг БВМК
Вторая	44	ОР	ОР + 1,5 кг БВМК	ОР	ОР + 1,5 кг БВМК
Третья	49	ОР	ОР + 1,5 кг БВМК	ОР	ОР + 1,5 кг БВМК

Во второй серии исследований была изучена эффективность введения ЭКД в рационы лактирующих коров (с 14 декабря по 25 марта 2019 года) и телят (с 1 марта по 29 мая 2019 года) в условиях ООО «Агрокомплекс Ак Барс» Арского района РТ. Для опыта на лактирующих коровах на молочно-товарной ферме (отделение «Смак Корса») были сформированы 4 группы животных по 10 голов в каждой (одна контрольная и три опытные) со средней живой массой 550 кг, находящихся в периоде раздоя лактации (таблица 2).

Опыт продолжался 100 суток, из них 10 суток – подготовительный и 90 - учетный периоды. Все коровы получали основной рацион (таблица 25). Разница между группами состояла в том, что коровам опытных групп дополнительно к основному рациону вводили ЭКД в количестве, г/голову в

сутки: I – ой – 200 или 1,1% от СВ рациона, II – ой – 400 (2,1%), III – ей – 600 (3,1%).

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта по введению ЭКД в рационы лактирующих коров в отделении «Смак Корса» Арского района РТ

Группа	Продолжительность опыта, сутки	Количество, голов	Характер кормления
Контрольная	100	10	Основной рацион (ОР)
I – опытная	100	10	ОР + 0,2 кг ЭКД
II – опытная	100	10	ОР + 0,4 кг ЭКД
III – опытная	100	10	ОР + 0,6 кг ЭКД

Исследования по скармливанию телятам ЭКД в составе комбикорма проведен в условиях мегафирмы ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Арского района РТ. Для научно-хозяйственного опыта были отобраны телята голштинизированной черно-пестрой породы в возрасте 2-х месяцев со средней живой массой 80 кг и разделены на 3 группы по 10 голов в каждой (таблица 3).

Таблица 3 – Схема проведения опыта на телятах в условиях ООО «Агрокомплекс Ак Барс» Арского района РТ

Группа	Количество, голов	Продолжительность опыта, сутки	Характер кормления
Контрольная	10	90	Основной рацион (ОР) – концентрат №1
I – опытная	10	90	ОР + комбикорм-концентрат №2
II – опытная	10	90	ОР + комбикорм-концентрат №3

Опыт состоял из подготовительного (15 суток) и учетного (75 суток) периодов. Основной рацион телят контрольной и опытных групп, согласно схеме выращивания телок до 6-ти месячного возраста, включал сено, сенаж и стартерный комбикорм № 1, приготавливаемый в самом хозяйстве (таблица 25). Разница между группами заключалась в том, что телятам опытных групп

в состав комбикорма включали ЭКД взамен аналогичного количества зерновых: I-ой опытной группы – 200 г (комбикорм № 2), II-ой – 300 г (комбикорм № 3), что в процентном выражении составляло от состава комбикорма 10 и 15 % соответственно.

В третьей серии научно-хозяйственных опытов изучали эффективность введения белково-минеральных концентратов (БМК-К и БМК-КК) лактирующим коровам в условиях ООО «Агрофирма Возрождение» Арского и молодняку крупного рогатого скота в ООО «АФ Чулпан» Тюлячинского районов РТ. Для опыта в ООО «АФ Возрождение» были отобраны лактирующие коровы в начальный период лактации и разделены на 3 группы: контрольную и две опытные. Опыт продолжался 90 суток (с 22 июля по 22 октября 2021 года), из них 10 суток составлял подготовительный, 80 суток – учетный период (таблица 4).

Таблица 4 – Схема проведения опыта на лактирующих коровах в условиях ООО «Агрофирма Возрождение» Арского района РТ.

Группа	Количество, голов	Продолжительность опыта, сутки	Характер кормления
Контрольная	10	90	Основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве
I – опытная	10	90	ОР + 1,0 кг БМК К
II – опытная	10	90	ОР + 1,0 кг БМК КК

Коровы контрольной группы получали основной (хозяйственный) рацион (таблица 42), животные первой опытной группы дополнительно получали концентрат БМК-К, второй – концентрат БМК-КК по 1,0 кг на голову в сутки.

Изучение эффективности скармливания БМК-К молодняку крупного рогатого скота проводили в условиях МТФ ООО «АФ Чулпан» Тюлячинского районов РТ. Опыт продолжался 90 суток (с 1 декабря 2020 года по 28 февраля 2021 года), из них 15 суток составлял подготовительный, 75 суток – учетный период. На опыт были отобраны 20 голов телят в возрасте

4-х месяцев и по принципу пар-аналогов разделены на две группы – контрольную и опытную – по 10 голов в каждой (таблица 5).

Таблица 5 – Схема проведения опыта на молодняке крупного рогатого скота в условиях «Чулпан» Тюлячинского района РТ

Группа	Количество, голов	Продолжительность опыта, сутки	Характер кормления
Контрольная	10	90	Основной рацион (ОР)
Опытная	10	90	ОР + 0,8 кг БМК-К

Телята контрольной группы получали хозяйственный рацион (таблица 50). Животные опытной группы дополнительно к основному рациону получали БМК-К в количестве 0,8 кг или 11,6% от СВ рациона.

В четвертой серии опытов в ООО «Ибрагимов и К» Апастовского района РТ определяли влияние скармливания активированного природного цеолита «ZEOL» Шатрашанского месторождения РТ на организм, молочную продуктивность и качество молока-сырья лактирующих коров. Для опыта были отобраны 114 головы дойных коров. Из них 67 коров были распределены в опытные группы и соответственно 67 голов в контрольные (таблица 6). Согласно схеме опыта коровы контрольной группы получали основной хозяйственный рацион (таблица 55), а животные опытной группы дополнительно к основному рациону добавляли активированный цеолит из расчета 0,5 г/кг живой массы. Активированный цеолит вводили в рационы, предварительно смешивая с концентрированными кормами.

Таблица 6 – Схема научно-хозяйственного опыта по введению активированного цеолита «ZEOL» в рационы лактирующих коров в условиях ООО СХП «Ибрагимов и К» Апастовского района РТ

Группа	Количество, голов	Продолжительность опыта, сутки	Характер кормления
Контрольная	67	90	Основной рацион (ОР)
Опытная	67	90	ОР + цеолит 0,5 г/кг ЖМ

В ООО «Ибрагимов и К» Апастовского района изучали влияние кормовой добавки «ZEOL» на сохранность, некоторые стороны обменных процессов в организме, динамику живой массы и среднесуточных приростов живой массы телят молочного и послемолочного периодов (таблица 7).

Таблица 7 – Схема проведения опыта по введению активированного цеолита «ZEOL» в рационы телят в условиях ООО СХП «Ибрагимов и К»

Апастовского района РТ

Группа	Количество, голов	Продолжительность опыта, сутки	Характер кормления
Контрольная	17	90	ОР
Опытная	17	90	ОР + цеолит 0,5 г/кг ЖМ

Для опыта было отобрано всего 34 голов телят с учетом породы, возраста, живой массы и по принципу групп-аналогов разделены на 2 группы (А.И. Овсянников, 1976). Из них 17 телят были распределены в опытную группу и соответственно 17 головы в контрольную. Согласно схеме опыта все подопытные животные получали в каждом хозяйстве свой основной сбалансированный рацион (таблица 63, А.П. Калашников и др., 2003). Телятам опытной группы в основной рацион дополнительно вводили кормовую добавку «ZEOL» из расчета 0,5 г/кг живой массы животных.

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» [55; 136]. Измерения температуры и относительной влажности воздуха в помещениях проводили аспирационным психрометром Ассмана, содержание NH_3 , CO_2 и H_2S проводили с помощью газоанализатора УГ-2 и метода Субботина-Нагорского, освещенность определяли с помощью электронного прибора «ТКА-ЛЮКС», скорость движения воздуха – шаровым кататермометром.

Химический состав кормов и кормовых добавок был изучен по общепринятым, стандартным методикам в сертифицированных лабораториях республики и в учебно-научной лаборатории по анализу кормов и продукции животноводства при ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ» в соответствии с общепринятыми методиками (Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин, 1965; О.И. Маслиева, 1970) и согласно ГОСТ: первоначальную и гигроскопическую влажность определяли путем высушивания пробы в термостате при температуре 60-65 °С и 100-105 °С до постоянной массы (ГОСТ 13496.3-92); сырую золу определяли путем сжигания пробы в сушильном шкафу (ГОСТ 26226-95); сырой жир определяли путем экстрагирования в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-97); сырую клетчатку определяли ускоренным методом (ГОСТ 13496. 2-91); азот и сырой протеин по методу Кьельдаля (ГОСТ13496.4-93); кальций и фосфор (ГОСТ 26570-95 и ГОСТ 26657-97).

Отбор и оформление средних проб кормов проводили согласно рекомендациям Е.А. Петуховой и др. (1981) по 1...2 кг каждой пробы. Рационы и рецепты комбикормов для всех подопытных коров составляли с помощью компьютерной программы HYBRIMIN Futter 5, «Корм Оптима Эксперт» (версия БД: 2018.3.1.6240), согласно нормам ВИЖ.

При производстве кормовых добавок на основе биоотходов птицеводства (БМК) обеззараживание проводили путем воздействия на птичий помет электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Для сушки и обеззараживания помета использовалось устройство «Волна-100» (производитель ООО «Управленец» Кемеровская область, г. Междуреченск). Метод основан на СВЧ-обработке в течение 90 с при частоте волн 915 МГц. Данный способ является экологически безопасным и эффективным в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры, яиц и личинок гельминтов.

Микробиологические исследования отходов птицеводства выполнены на кафедре микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени

Н.Э. Баумана». Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли в соответствии с ГОСТ Р 50396.1-2010; патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы по - ГОСТ 56 31468-2012, *L. monocytogenes* – ГОСТ 32031-2012; количество бактерий группы кишечных палочек определяли в соответствии с ГОСТ Р 54374- 2011.

Токсикологическую оценку полифункциональных кормов проводили по общепринятым токсико-фармакологическим методам согласно руководству по проведению доклинических исследований лекарственных средств «Методы экспериментальной химиотерапии» [144; 145; 311]. Общетоксические свойства полифункциональных кормов оценивали путем определения острой и хронической, возможных побочных свойств и отдаленных последствий в соответствии с «Методические указания по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве», утвержденными ГУВ СССР и «Методические рекомендации по токсико-экологической оценке лекарственных средств, применяемых в ветеринарии», одобренных секцией отделения ветеринарной медицины РАСХН (1998).

На протяжении опытов вели наблюдение за физиологическим состоянием подопытных животных, которое оценивали по внешнему виду, биохимическим и морфологическим показателям крови, у молодняка – по сохранности и среднесуточным приростам, затратам кормов на единицу прироста живой массы; у коров состояние рубцового содержимого, вели учет молочной продуктивности по среднесуточным удоям и удоям за 100 дней лактации, определяли микробиологические, физико-химические, технологические свойства молока-сырья, были определены затраты кормов на единицу продукции.

Кровь для исследования от подопытных животных брали из хвостовой вены в утренние часы до кормления с соблюдением правил асептики и антисептики. Биохимические показатели (общий белок, альбумины,

мочевина, глюкоза, АСТ, АЛТ, липаза, амилаза, холестерол, кальций, фосфор и др.) и морфологические (лейкоциты, лимфоциты, эритроциты, гемоглобин, гематокрит и др.) исследования крови проводились на автоматических анализаторах (Idexx VetTest) в лечебно-консультативном центре ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и ветеринарной лаборатории «ВетТест» (Казань).

Для забора рубцового содержимого коров использовали пищеводный зонд и шприц Жанэ. Исследование рубцовой жидкости проводили по модифицированным методикам И.П. Кондрахина и др. (2003) по органолептическим показателям (цвету, запаху, консистенции, осадку, флотации), концентрации водородных ионов при помощи рН – метра, подвижности инфузорий, концентрации микроорганизмов. Состояние микрофлоры рубца оценивали с помощью теста с метиленовым синим. Концентрацию рубцовых микроорганизмов определяли методом посева на различные питательные среды (Чапека-Докса, Эндо (АгарЭНДО-ГРМ ВФС 42-3110-98) и Сабуро). Численность колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г воздушно-сухой среды определяли после ее высушивания при 105 °С.

Молочную продуктивность коров определяли ежедневно по валовому и среднесуточному удою, в целом по коровнику и отдельно по группам. Средние пробы молока для качественных показателей отбирали в ходе вечернего и утреннего доения, пропорционально величине удоя, от каждой коровы. Отбор проб молока проводили в соответствии с ГОСТ 9225-84. В молоке определяли физико-химические и технологические свойства (сыропригодность и термоустойчивость).

Физико-химические показатели молока определяли в АО ГПП «Элита» с помощью системы CombiFoss™ 7, объединяющей Milko Scan^{FRM} Fossomatic^{TM7}. При оценке качественного состава молока-сырья коров учитывали массовую долю жира (МДЖ), массовую долю белка (МДБ), лактозу, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), мочевину, рН, проводили скрининг наличия бета-гидроксимасляной кислоты, ацетона, а также определяли соматические клетки и плотность.

В ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» массовую долю жира определяли согласно ГОСТ 5867-90 (Молоко и молочные продукты. Методы определения жира) (кислотный метод), массовую долю белка по ГОСТ 25179-2014 (Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка) методом формального титрования, сухой обезжиренный молочный остаток согласно ГОСТ Р 54761-2011 (Молоко и молочная продукция), количество КМАФАнМ – ГОСТ 10444.15-94 (Пищевые продукты. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), наличие сальмонелл – ГОСТ 31659-2012 (Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*) и соматических клеток – ГОСТ 23453-2014 (Молоко сырое. Методы определения соматических клеток) (Метод определения соматических клеток с применением вискозиметра «Ekomilk Scan» - Болгария), соды согласно ГОСТ 24065-80 (Молоко. Методы определения соды), добавленной воды («Клевер – 2М»), перекиси водорода – ГОСТ 24067-80 (Молоко. Метод определения перекиси водорода), аммиака – ГОСТ 24066-80 (Молоко. Метод определения аммиака).

Органолептическую оценку молока определяли по ГОСТ 28283-2015. Сыропригодность молока-сырья оценивали по состоянию казеинового сгустка и продолжительности свертывания белков под действием сычужного фермента (Н.В. Барабанщиков, 1990). Продолжительность свёртывания молока определяли в минутах, учитывая время с момента введения фермента до образования плотного сгустка (З.Х. Диланян, 1979).

Для определения термоустойчивости молока-сырья использовали пробирки из молибденового стекла, в которые отмеряли по 2 мл свежего, неконсервированного молока. Затем пробирки с молоком ставили в ультратермостат, температуру в котором повышали до +135 °С. Если в течение пяти минут при указанной температуре консистенция молока не изменялась, то оно считалось термоустойчивым. Определяли также термостабильность, т.е. промежуток времени от момента помещения

пробирок ультратермостат до появления первых признаков коагуляции белков (Т.Ф. Владыкина, В.В. Вайткус, 1986).

Продуктивные качества телят оценивали по живой массе, промерам, индексам телосложения. Динамику живой массы подопытных животных определяли взвешиванием в начале и в конце учетного периода опыта. По результатам взвешивания рассчитали относительную и абсолютную скорости роста телят. Рост и развитие телят оценивали по высоте в холке, высоте в крестце, косой длине туловища, глубине, ширине и обхвату груди за лопатками, ширине в маклоках, обхвату пясти. Промеры снимали с помощью мерной палки, мерной ленты и циркуля в 4-х месячном возрасте.

Последствие полифункциональных кормовых добавок на организм коров устанавливали по показателям воспроизводительной функции животных: продолжительности сервис-периода, индексу осеменения, коэффициенту воспроизводительной способности (КВС).

Экономическую целесообразность использования в рационах крупного рогатого скота полифункциональных кормов рассчитывали согласно «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [204; 221; 222; 232].

При обработке результатов исследований использованы общепринятые методы вариационной статистики на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Office Excel 2010 с учетом критерия достоверности по Стьюденту. Разницу по средним показателям между группами считали достоверной при уровне вероятности $P \leq 0,05$, определенной по критерию Стьюдента. В работе приняты следующие обозначения уровня P : * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

Использованных в диссертации литературных источников осуществляли в соответствии с требованиями действующего ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Состояние молочного скотоводства и качество коровьего молока-сырья, производимого в сельхозпредприятиях Республики Татарстан

Молочное скотоводство является ведущей отраслью животноводства, обеспечивающая производство высокоценных продуктов питания – молока, говядины и телятины, а также кожевенного и другого сырья для промышленности (О.В. Горелик, С.Ю. Харлап, 2019). В мировой практике принято считать, что молочная продуктивность коров на 50-60% зависит от уровня кормления и качества кормов, на 20-25% – от селекционной работы и воспроизводства, на 20-25% – от условий содержания и технологии доения (И.М. Донник, И.А. Шкуратова, 2011; S. Atasever, A.V. Garipoglu, H. Erdem, 2020).

В настоящее время животноводство РТ лидирует по объемам производства и реализации товарного молока среди субъектов РФ, удельный вес его в общем объеме страны составляет 7,6%, а Приволжского федерального округа – 24,3%. По данным Минсельхоза России, за период с 26 декабря 2022 года по 2 января 2023 года суточный объём реализации молока сельскохозяйственными организациями составил 51,5 тыс. тонн, что на 6,6% (+3,2 тыс. тонн) больше показателя за аналогичный период 2021 года.

Мониторинг отчетных материалов МСХиП РТ свидетельствует, что потребность населения республики в молочных продуктах обеспечивается полностью за счет собственного производства. Тенденция к увеличению производства молока наблюдается как в племенных, так и в товарных сельскохозяйственных предприятиях.

По статистическим данным МСХиП РТ в 2021 году по сравнению с 2015 годом производство молока увеличилось на 11,84% (таблица 8).

Таблица 8 – Динамика производства молока в Республике Татарстан за 2015-2021 годы, тыс. тонн (в хозяйствах всех категорий)

Показатель	Годы							2021 г
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% к 2015 г
Молоко по всем категориям хозяйств	1 750,7	1 774,5	1 823,8	1 848,0	1 896,1	1 942,6	1 958,0	111,84

По всем категориям хозяйств республики в 2021 году надоено 1958,0 тыс. тонн молока, что на 15,4 тыс. тонн или 0,8% больше по сравнению с 2020 годом. Из них 34,0% от всего республиканского молока производят племенные хозяйства, имея при этом 28,0% коров с продуктивностью более 8000 кг.

По муниципальным районам наибольшие объёмы молока (свыше 32,0%) получены в Атнинском, Кукморском, Сабинском, Балтасинском и Мамадышском районах Республики Татарстан (рисунок 2).

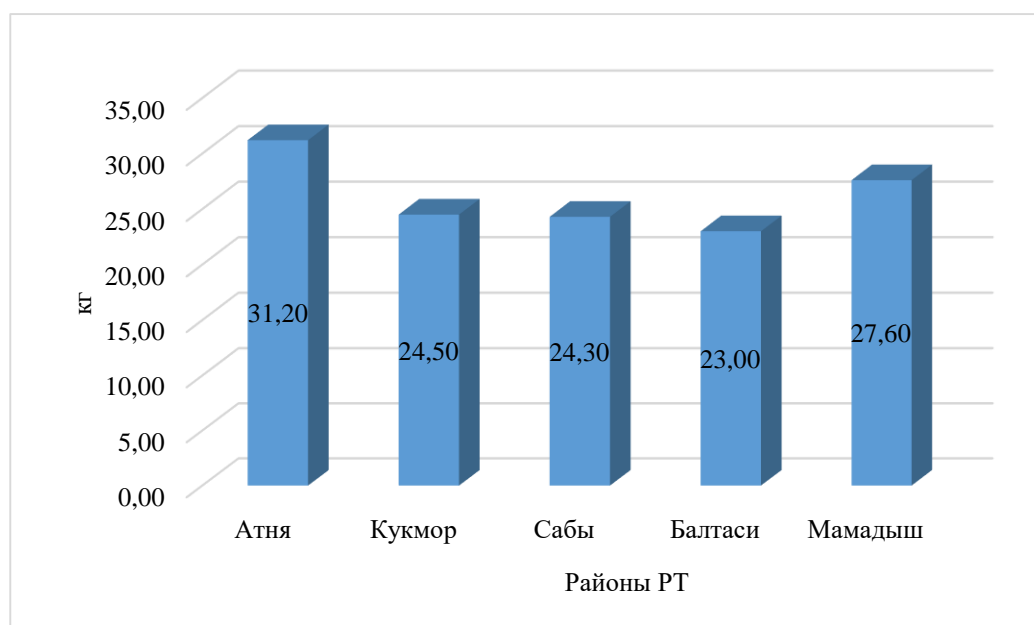


Рисунок 2 – Среднесуточные удои коров в передовых муниципальных районах Республики Татарстан, кг

По данным 2021 года муниципальными образованиями региона более трети денежного дохода Татарстана получено от реализации молочной продукции. Каждый из них ежедневно реализует молока на сумму до 8 млн. рублей.

Анализ динамики продуктивности молочного скота в сельскохозяйственных организациях республики показал, что с 2015 по 2021 годы достигнут значительный рост молочной продуктивности на 32,9%, среднесуточным приростам живой массы КРС – 21,4% (таблица 9).

Таблица 9 – Продуктивность молочного скота в Республике Татарстан за 2015-2021 годы

Показатель	Годы							2021 г % к 2015 г
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Среднегодовой надой молока на 1 корову, кг	4968	5120	5450	5605	5899	6438	6601	132,9
Среднесуточный прирост КРС, г	621	643	681	704	728	754	798	121,4

Достаточно высокие темпы интенсификации молочного скотоводства обусловлены внедрением в последние годы прогрессивных технологий содержания и кормления сельскохозяйственных животных, механизации и автоматизации животноводческих процессов и т.д. Во многих хозяйствах при организации кормления скота используют комбикорма собственного производства с применением энергонасыщенных и высокопротеиновых кормов, адаптированных премиксов и других балансирующих и лечебно-профилактических кормов и кормовых добавок. Также используются современные программные продукты по расчету рационов кормления, замешиванию и производству монокормов.

Научные достижения последних лет в области генетики и селекции позволили существенно увеличить продуктивные показатели сельскохозяйственных животных и птицы, повысить конверсию корма и

экономическую эффективность производства продукции животноводства (О. Лютых, 2020). Однако интенсификация отрасли в РФ и РТ вызвала такие негативные последствия, как сокращение продолжительности хозяйственного использования, увеличения выбраковки животных, сокращение продуктивного долголетия высокопродуктивных молочных коров, снижение репродуктивных показателей, рост числа заболеваний и снижение качественного состава молока (К.В. Племяшов, Г.М. Андреев, Т. Дмитриева и др., 2008; Е.О. Крупин и др., 2020).

По данным Росстата, в РФ поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий на конец июня 2022 года составляло 18,4 млн. голов, что на 2,3% меньше показателя предыдущего года, в том числе коров – 17,8 млн. (на 1,6% меньше). В РТ за период (с 2015 по 2021 гг.) сокращение поголовья крупного рогатого скота составило 9,2%, в том числе коров – 10,8% (таблица 10).

Таблица 10 – Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах в Республике Татарстан за 2015-2021 годы, тыс. гол.

Показатель	Годы							2021 г % к 2015 г
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Крупный рогатый скот								
Хозяйства всех категорий	1033,6	1029,0	1025,9	1011,9	999,9	978,0	938,4	90,8
в том числе:								
сельскохозяйственные организации	661,5	659,4	644,5	628,9	606,7	582,7	547,2	82,7
хозяйства населения								
крестьянские (фермерские) хозяйства	289,4	285,6	289,7	291,0	290,5	290,4	282,8	97,7
	82,7	84,0	91,7	92,0	102,7	104,9	104,9	126,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Коровы									
Хозяйства категорий	всех	366,7	362,6	354,2	354,3	344,7	336,5	327,3	89,2
в том числе:									
сельскохозяйственные организации									
хозяйства населения									
крестьянские (фермерские)									
хозяйства									
		223,7	220,5	211,7	212,9	203,8	196,4	186,9	83,5
		113,7	112,5	110,2	109,7	106,2	103,1	101,7	89,4
		29,3	29,6	32,3	31,7	34,7	37,0	38,8	132,4

В 2015-2016 гг. отмечалось снижение темпа спада численности скота, который был равен 4,6 тыс. голов или 0,44 %, поголовье коров сократилось на 4,1 тыс. голов или 1,12 %. В период с 2016 по 2017 гг. также установлено сокращение поголовья крупного рогатого скота по республике на 3,1 тыс. голов (0,30%) от предыдущего года. Значительное сокращение скота приходится на период 2017-2018 гг., где спад общего количества составил 14,0 тыс. голов или 1,36%. В 2018-2019 гг. наблюдалось сокращение общего поголовья скота по сравнению с предыдущими на 12,0 тыс. голов (1,19%), в том числе сокращение коров составило 9,6 тыс. голов или 2,71%. В 2019-2020 гг. поголовье крупного рогатого скота в республике уменьшилось на 21,9 тыс. голов или 2,19 %, в том числе коров на 2,38%. В 2021 году в хозяйствах всех категорий насчитывалось 938,4 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 327,3 тыс. голов коров. На 31 декабря 2021 года общая численность скота сократилась по сравнению с 2020 годом на 4,04 %, в том числе коров на 2,73%.

Отмечено, что из стада начинают выбывать наиболее продуктивные особи уже со второй лактации, средний возраст коров составляет 2,8...3,0 отела.

В то же время, в центральных районах республики с высокой культурой ведения молочного скотоводства смогли сохранить основное поголовье скота. Лидерами являются Мамадышский (+3 394 головы), Кукморский (+2 183), Балтасинский (+1 304) и Атнинский (+1 871) районы.

Среди основных причин выбытия животных в стаде наиболее распространены следующие: низкая продуктивность, лейкоз, желудочно-кишечные заболевания, проблемы функции воспроизводства, заболевания конечностей, органов молочной железы, дыхания и др. (таблица 11).

Таблица 11 – Причины и структура выбытия коров на молочных фермах Республики Татарстан, %

Показатель	Годы							В среднем за 7 лет
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Низкая продуктивность	30,47	33,60	27,36	27,88	29,86	33,75	36,02	31,28
Лейкоз	11,91	12,04	12,58	12,75	12,94	12,47	12,44	12,45
Желудочно-кишечные заболевания	11,39	9,86	11,63	11,84	11,58	9,61	10,62	10,93
Гинекологические болезни	10,44	10,15	11,32	10,86	9,57	11,13	10,12	10,51
Мастит	9,01	8,94	8,82	8,36	8,23	8,83	6,35	8,36
Болезни копытец	7,48	7,12	8,62	8,45	8,55	8,51	7,30	8,00
Органы дыхания	7,48	6,52	8,26	8,17	8,12	6,94	6,09	7,37
Травмы	6,03	5,94	5,68	5,94	5,58	4,33	6,19	5,67
Обмен веществ	5,01	4,98	4,92	4,86	4,65	3,54	3,52	4,50
+на туберкулез	0,78	0,85	0,81	0,89	0,92	0,89	1,35	0,93
ИТОГО	100	100	100	100	100	100	100	100

Из-за низкой продуктивности выбывает в среднем 31,28% коров, обусловленной как низким генетическим потенциалом продуктивности, так и вследствие нарушений воспроизводительной способности (яловости, образования кист яичников, задержания последа, эндометритов) – 10,51%.

Из-за заболеваний конечностей выбраковывается в среднем 8,0%, болезней вымени (маститы) – около 8,4%, травм около 6,0% коров.

Эти данные по выбраковке согласуются с результатами, полученными Кочневым Н.Н., Дементьевым В.Н., Маренковым В.Г. (2012), которыми установлено, что основными причинами ранней выбраковки молочных коров на фермах являются нарушение воспроизводства (21,0%), заболевания вымени (18,0%) и болезни конечностей (13,0%).

Основной причиной снижения воспроизводительных функций (помимо послеродовых осложнений и недостатков в организации осеменения) являются нарушения обменных процессов (4,5%). Эта проблема затрагивает в основном высокопродуктивных животных и связана с высококонцентратным типом кормления, а также несбалансированностью рационов по белкам, углеводам, витаминам, макро- и микроэлементам.

В то же время практика показывает, что чем выше качество объемистых кормов в структуре рационов и ниже уровень концентратов, тем меньше нарушений обмена веществ у коров и длительнее срок их продуктивного долголетия.

При производстве молочных продуктов определяющим фактором является качество принимаемого сырья, которое оказывает воздействие на процессы приготовления и пищевую ценность получаемой продукции. Понятие «молоко высокого качества» складывается из его физико-химических показателей и санитарно-гигиенического состояния. Химический состав молока обусловлен генетическими особенностями и питательностью рационов кормления коров. Санитарно-гигиенические характеристики, как бактериологическая обсемененность, общее количество соматических клеток, содержание антибиотиков и других ингибирующих веществ в молоке определяются санитарно-производственной культурой получения, хранения и доставки продукции на молокозаводы (С.Е. Божкова, М.И. Сложенкина, Г.В. Волколупов, 2010).

На сегодняшний день обязательные требования к безопасности молока

и молочной продукции содержатся в Техническом Регламенте Таможенного союза: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями 14 июля 2021 г.); ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями 15 июля 2022 г.). Регламенты устанавливают обязательные для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного Союза требования для их свободного перемещения (Н.А. Позднякова, 2021).

Согласно этим поправкам нет разделения сырого молока по сортам, оно классифицируется как приемное и неприемное молоко. Более жесткие требования предъявляются по микробиологической безопасности сырого молока (ТР ТС 033/2013). Поэтому возникает необходимость постоянного лабораторного контроля сырого молока, производимого в сельскохозяйственных предприятиях на соответствие нормативной документации.

По данным сертифицированных лабораторий Республики Татарстан (ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория», лаборатория селекционного контроля качества молока АО ГПП «Элита»), только в 2021 году 13,5% анализируемого сырого молока имело неудовлетворительное качество, связанное, в первую очередь, с повышенным содержанием соматических клеток. Имеются отклонения в качественном составе молока по МДЖ, МДБ и другим показателям.

Анализ физико-химических свойств молока за анализируемый период свидетельствует, что плотность, кислотность, МДБ и МДЖ находились в пределах требований ГОСТ (таблица 12). Обращает внимание убывание с 2015 по 2021 гг. МДЖ с 3,94 до 3,76 абс.%, МДБ с 3,30 до 3,17 абс.%, что снижает экономическую эффективность отрасли в республике. Понижение жирномолочности у коров может быть связано с высококонцентратным типом кормления, развитием ацидоза и последующим нарушением обменных процессов в организме. Снижение уровня белка в молоке обычно происходит при нарушениях рубцового пищеварения, связанных с недостаточностью

аминокислот, пептидов, минеральных веществ, витаминов.

Таблица 12 – Физико-химические показатели молока-сырья коров в Республике Татарстан за 2015-2021 годы (

Показатель	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Сухое вещество, %	13,9	14,0	12,9	12,3	12,2	12,1	12,0
Массовая доля жира, абс.%	3,94	3,93	3,86	3,97	3,88	3,78	3,76
Массовая доля белка, абс.%	3,30	3,29	3,24	3,18	3,22	3,19	3,17
Кислотность, °Т	18	18	18	17	18	18	18
Плотность, кг/м ³	1027,3	1027,6	1028,2	1028,0	1027,7	1027,5	1027,2
СОМО, %	9,43	9,47	8,47	8,33	8,30	8,28	8,27
Группа чистоты, не ниже	I	I	I	I	I	I	I
Температура замерзания, °С,	-0,521	-0,521	-0,521	-0,521	-0,522	-0,521	-0,520
Добавленная вода, %	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Кислотность молока является важнейшим показателем его свежести и характеризует санитарно-гигиеническое состояние молока. Кислотность молока высшего сорта должно находиться в диапазоне от 16 до 20°Т. При повышении показателя выше 21°Т молоко не подлежит реализации, так как считается скисшим. При исследовании кислотности было выявлено, что в молоке коров данный показатель находился в пределах ГОСТ 31449-2013 от 17 до 18 °Т. По величине плотности косвенно судят о натуральности молока. Плотность натурального молока не должна быть ниже 1,027 г/см³ (27 °А.) При исследовании плотности по годам заметных колебаний не наблюдалось, данный показатель находился в пределах нормативов ГОСТ от 1,027 до

1,028 г/см³.

По содержанию сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) молоко коров соответствовало требованиям ГОСТ и колебался от 8,27 до 9,47%.

Молоко коров в анализируемый период не имело загрязнений и механических примесей и относилось по данному показателю к первой группе чистоты. При определении качества молока за анализируемый период важно было проследить за его санитарным качеством, определяемым согласно ГОСТ 32901-2014 по количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличию сальмонелл и соматических клеток (таблица 13).

Таблица 13 – Микробиологические показатели молока-сырья коров, производимого в Республике Татарстан в период 2015-2021 гг. (в среднем по годам) (ГОСТ 32901-2014)

Показатель	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Содержание соматических клеток в 1 см ³	1,7*10 ⁵	1,5*10 ⁵	4,5*10 ⁵	6,0*10 ⁵	6,5*10 ⁵	7,1*10 ⁵	7,3*10 ⁵
КМАФАнМ*, КОЕ**/см	5*10 ⁵	5*10 ⁵	5*10 ⁵	5*10 ⁵	5*10 ⁵	5*10 ⁵	5*10 ⁵
Сальмонеллы	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

Согласно требованиям ГОСТ 31449-2013 содержание соматических клеток в молоке не должно превышать $4,0 \times 10^5$ клеток в 1 см³. По данным сертифицированных лабораторий РТ молоко, полученное в 2015 и 2016 гг., соответствовало ГОСТ, а начиная с 2017 года отмечается стойкая тенденция повышения показателя с $4,5 \times 10^5$ до $7,3 \times 10^5$, то есть с превышением норматива в 1,13-1,83 раза.

В то же время, учитывая нормативы, представленные в ТР ТС 033/2013 (с изменениями на 19 декабря 2019 года), где допустимый уровень соматических клеток в сыром молоке определен не более $7,5 \times 10^5$ в 1 см^3 , а детского питания – не более 5×10^5 клеток в 1 см^3 , молоко коров соответствовало этим требованиям. При анализе мезофильных, аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) было выявлено, что молоко соответствовало требованиям ТР ТС 033/2013 ($5,0 \times 10^5$ КОЕ**/см), что свидетельствует о соблюдении ветеринарно-санитарных правил при уходе за животными, при получении и хранении молока, а также правил личной гигиены обслуживающего персонала. Концентрация сальмонелл в 25 г продукта в анализируемый период не обнаружена.

Наличие в молоке нейтрализующих и ингибирующих веществ (сода, аммиака, перекиси водорода), присутствие которых отрицательно сказывается на органолептических свойствах и качественных показателях продукта не было обнаружено (таблица 14).

Таблица 14 – Нейтрализующие и ингибирующие вещества молока-сырья коров в Республике Татарстан за 2015-2021 годы

Показатель	Годы						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Сода, %	не обнару жено	не обнару жено	не обнаруж ено	не обнару жено	не обнару жено	не обнару жено	не обнару жено
Аммиак, %	не обнару жено	не обнару жено	не обнаруж ено	не обнару жено	не обнару жено	не обнару жено	не обнару жено
Перекись водорода, %	не обнару жено	не обнару жено	не обнаруж ено	не обнару жено	не обнару жено	не обнару жено	не обнару жено

Отсутствие этих веществ в молочном сырье свидетельствует о высоком технологическом уровне его производства в молокопроизводящих

организациях.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что молоко, заготавливаемое в хозяйствах РТ, в период 2015-2021 годов соответствует требованиям Технического Регламента Таможенного Союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013) по физико-химическим свойствам и микробиологическим показателям. Однако необходимо принять во внимание тот факт, что в молочном сырье из года в год отмечается повышение соматических клеток и снижение массовой доли жира и белка.

Кормовой фактор оказывает большое влияние на экономику животноводства, поскольку затраты кормов на производство продукции составляют до 60% в ее себестоимости. В условиях рыночной экономики вопросы эффективности кормления выдвигаются на первое место. Несбалансированное кормление животных и птицы ведет к огромному перерасходу кормов, что резко повышает их себестоимость и делает продукцию неконкурентоспособной даже на собственном рынке. В то же время, проведенные аналитические исследования кормов в республике показали на высокую распаханность сельскохозяйственных угодий (более 77%) и низкую продуктивность естественных сенокосов и пастбищ. В 2021 году площади под кормовыми культурами составили 839,4 тыс. га, то есть 25,7% к пашне (рисунок 3).

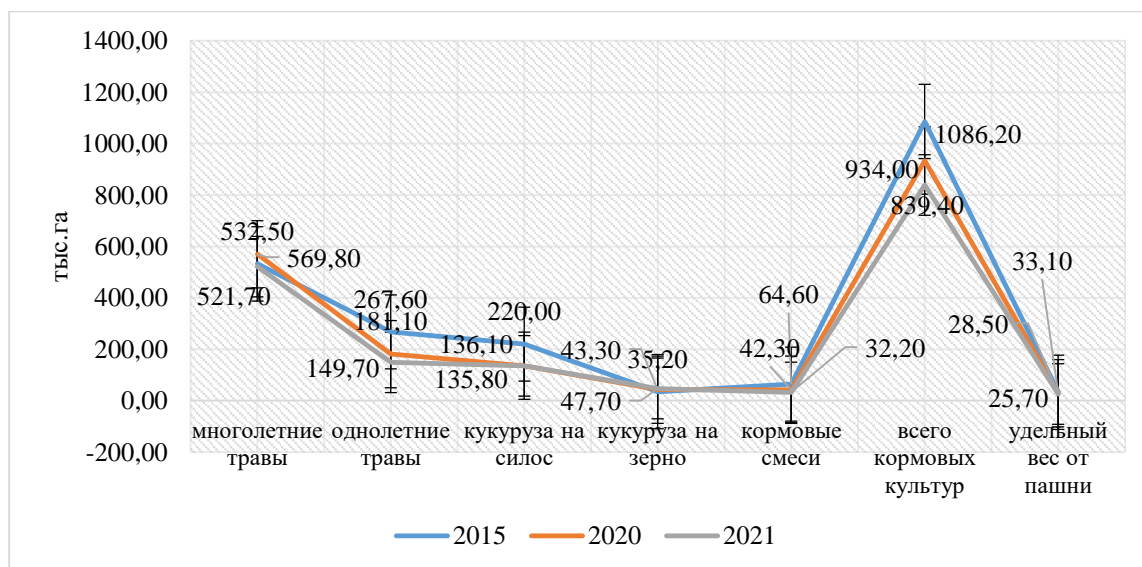


Рисунок 3 – Посевные площади кормовых культур в Республике Татарстан

Анализ статистических материалов МСХиП РТ за период с 2015 по 2020 годы показывает, что в структуре посевных площадей кормовых культур изменения произошли в основном за счет увеличения посевов многолетних трав на 7,0% и сокращения однолетних - на 32,3%, особенно кормовых смесей на 34,5%, что объясняется высокой себестоимостью их возделывания, относительно низкой кормовой ценностью и продуктивным действием. В засушливом 2021 году по сравнению с 2020 годом сокращение площадей под кормовые культуры составило 10,15 %. Особенно резко сократились площади под однолетние культуры (на 17,3%) и кормовые смеси (на 23,8%).

Сокращение посевных площадей за анализируемый период коснулось и кукурузы на 29,8%. Эти площади составили 179,4 тыс. га, из которых 136,1 тыс. га (75,9 %) отведены на приготовление силоса и 43,3 тыс. га (24,1 %) - для производства влажного консервированного плющеного зерна. В 2021 году посевные площади под кукурузу составили 183,5 тыс. га, что на 28,1% меньше по сравнению с 2015 годом. Это вызвало изменение соотношения доли сенажа к кукурузному силосу до 1,3-1,4:1,0. Низким остается качество производимых кормов в республике. Ежегодно более трети сена, половина сенажа и силоса заготавливается 3 класса и неклассным.

Анализ химического состава и питательности заготовленных объемистых кормов за анализируемый период свидетельствует о незначительных изменениях их качества (таблица 15). При сравнении результатов анализа кормов в период с 2018 по 2020 гг. с аналогичным с 2015 по 2017 гг. выявлено повышение концентрации сырого протеина и обменной энергии в сухом веществе сена.

В отношении динамики показателей основных питательных веществ в сенажах в эти годы значительных изменений не установлено. Произошло некоторое повышение концентрации в сухом веществе сырого протеина на 0,6% и снижение концентрации обменной энергии на 2,0%. В силосах концентрация обменной энергии в сухом веществе повысилась в среднем на

1,1%.

Таблица 15 – Химический состав и питательность объемистых кормов в Республике Татарстан за 2015-2020 годы

Показатель	Годы						Норма
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Сено (ГОСТ 55452-2021)							
Содержание сухого вещества (СВ), %	83,79	84,30	83,97	85,07	80,38	84,47	не менее 83,0
Содержание сырого протеина в СВ, %	11,80	12,04	12,00	12,37	14,03	13,44	12,0-15,0
Содержание обменной энергии в СВ, МДж	7,36	7,53	7,36	7,62	7,83	8,11	8,9-9,2
Сенаж (ГОСТ 55452-2021)							
Содержание сухого вещества (СВ), %	45,59	44,15	41,88	44,97	43,72	43,27	не менее 45,0-55,0
Содержание сырого протеина в СВ, %	13,60	13,14	13,18	11,94	14,04	14,14	14-16
Содержание обменной энергии в СВ, МДж	9,45	9,58	9,19	9,21	9,15	9,31	9,3-9,6
Силос (ГОСТ 55986-2022)							
Содержание сухого вещества (СВ), %	25,38	31,03	29,57	27,83	26,87	28,19	не менее 30,0
Содержание сырого протеина в СВ, %	10,87	9,22	8,79	9,24	9,60	9,29	не менее 8,0
Содержание обменной энергии в сухом веществе, МДж	10,99	10,21	10,11	10,31	10,64	10,71	9,6-11,6

При сравнении с требованиями ГОСТ по качеству I класса несоответствие сырого протеина составляло по сено 13,2%, сенажу – 16,4%. В сенажах концентрация обменной энергии в сухом веществе находилась на уровне нижней границы требований ГОСТ. Эти данные уступают современным международным требованиям, где уровень концентрации в сухом веществе сырого протеина определен в пределах 14-18%, обменной

энергии - 9,0-10,0 МДж. Такая питательность объемистых кормов не соответствует требованиям высокопродуктивного молочного скотоводства и требует корректировки в сторону увеличения производства энергонасыщенной кукурузы.

Важным фактором сбалансированного питания животных является энерго-протеиновое соотношение в рационах. Низкий уровень ЭПО в начальный период лактации вызывает ослабление деятельности желез внутренней секреции, нарушая при этом синтез ферментов, что сказывается на оплодотворяемости, повышении эмбриональной смертности, ослаблении иммунной системы, снижении молочной продуктивности и жирности молока (Ш.К. Шакиров и др., 2016). ЭПО должно варьировать в пределах 8,1...10,5 МДж, в то время как в исследованных кормах соотношение энергии и протеина (ЭПО) составляет в среднем 7,8-8,0, что свидетельствует о дефиците энергии, образуемом вследствие нарушений технологических процессов при заготовке кормов, запаздывания с уборкой трав и т.д.

Сдерживающим фактором развития молочного животноводства является недостаточная сбалансированность рационов по минеральным веществам (Д.Д. Хайруллин и др., 2019; С.В. Дежаткина, 2021). При этом главной проблемой является дефицит в кормовом балансе макро- и микроэлементов, связанный с зональными биогеохимическими особенностями региона (Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров, Л.П. Зарипова и др., 2009; А.А. Aidash, 2016).

Результаты изучения минеральной питательности объемистых и концентрированных кормов в среднем по Республике Татарстан, а также в разрезе четырех ее агропочвенных зон показали неоднородность распределения макро- и микроэлементов в растениях (Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров, Л.П. Зарипова и др., 2009), причем минеральный состав кормов Приволжской зоны значительно отличается от справочных данных по А.П. Калашникову (2003), что требует выявления дефицита макро- и микроэлементов и покрытия его за счет адресных минеральных добавок

(А.В. Якимов, Р.Ш. Каюмов, В.В. Громаков, 2014).

Таким образом, проведённый анализ показывает, что в республике имеются все условия для реализации наследственного потенциала высокой продуктивности молочного стада. Однако повышение продуктивности происходит на фоне сокращения поголовья, снижения качества молока-сырья и воспроизводительных способностей, основным фактором которых является несбалансированная кормовая база, дефицит источников энергии, протеина и минералов, что требует применения импортозамещающих энергонасыщенных и высокопротеиновых кормов, в том числе полученных на основе рециклинга отходов АПК и природных агроминералов.

3.2 Создание полифункциональных кормовых продуктов на основе отходов агропромышленного комплекса и активированного цеолита «ZEOL»

3.2.1 Белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК) с концентратами «Проветекс»

Новые подходы к нормированному кормлению жвачных животных требуют улучшения качества протеина путем оптимизации распадаемой и нераспадаемой частей его в рационах (В.Е. Улитко, 2014). В связи с этим, на базе кормоцеха Казанской ГАВМ разработан научно-обоснованный рецепт и произведен белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК) на основе отходов маслоэкстракционной промышленности (Приложение А).

Компоненты БВМК для дойных коров, масса (%):

- шрот подсолнечный (СП 39 %) – 44,0;
- дрожжи кормовые – 20,0;
- Проветекс Р – 16,0;
- Проветекс К – 7,0;
- премикс П-60-1 – 4,0;
- мел кормовой – 4,0;
- монокальцийфосфат – 3,0;
- соль поваренная – 2,0.

В состав БВМК введены инновационные концентраты Проветекс К (зерно тритикале с карбамидом) в качестве источника расщепляемого и Проветекс Р (рапсовый жмых) источника нерасщепляемого протеина. Инновационность концентратов «Проветекс» заключается в получении их в результате экструзионной обработки протеино-углеводного сырья на двухшнековых конических пресс-экструдерах (ЭДКУ-1000) при определенных режимах температуры (от 120 до 150 °С) и давления (до 2,8...3,9 МПа), что существенно повышает их питательную ценность и

доступность энергии, увеличивает долю нераспадаемого протеина. Умеренный уровень температуры 150 °С в конце процесса в течение 3-4 с (продолжительность всей операции 30-60 с) приводит к равномерной денатурации нативного белка, не нарушая первичные соединения аминокислот и, тем самым, сохраняя питательную ценность протеина. Активность ферментов снижается до приемлемой нормы, обеспечивающей максимальную кормовую эффективность (В. Чумаков, 2016).

Конические двухшнековые экструдеры производительностью от 700 до 2500 кг в час были разработаны в Республике Беларусь. Они обладают более расширенными технологическими возможностями, способны обрабатывать продукты с повышенными влажностью, жирностью, с малой объемной массой, тонкого помола, различные смеси, создавать особые технологические воздействия на перерабатываемое сырье, в результате которого получают продукты с уникальными свойствами (рисунок 4).



Рисунок 4 – Конический двухшнековый экструдер ЭДКУ-1000

Благодаря экструзионному процессу осуществляется недостижимое на одношнековом экструдере воздействие на сырье, что существенно повышает его питательную ценность и изменяет его кормовые свойства. В результате протеин корма текстурируется и приобретает форму не расщепляемого в

рубце «транзитного» протеина, что позволяет существенно повысить усвоение протеина рациона без последствий кетозных и алкалозных явлений в организме лактирующих коров, а также существенно увеличивается содержание легкопереваримых углеводов. Отличительным признаком изучаемого продукта является повышенные энергетическая и протеиновая питательность за счет соблюдения рационального соотношения компонентов, сбалансированности ОЭ и СП, высокое качество протеина по оптимальному соотношению РП и НРП, а также его аминокислотному составу.

В условиях ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» были проведены исследования по определению органолептических, физико-химических, микробиологических, токсикологических и радиологических показателей изучаемого продукта (таблица 16, Приложение С).

Таблица 16 – Результаты испытаний белково-витаминно минерального концентрата (БВМК)

Показатель	Метод испытаний по НД	Результат испытаний		Допустимый уровень по НД
		в 1 кг корма	в 1 кг СВ	
1	2	3	4	5
Физико-химические показатели				
Массовая доля СВ, %	ГОСТ 31640-2012	91,80		не менее 88,00
Массовая доля СП в СВ, %	ГОСТ 32044.1-2012	35,33	38,49	не менее 30,00
Массовая доля СК, %	ГОСТ 31675-2012	11,57	12,60	не более 11,00
Массовая доля СЖ, %	ГОСТ 13496.15-97	9,26	10,10	-
Массовая доля кальция, %	ГОСТ 26570-95	3,21	3,50	2,9-3,6

1	2	3	4	5
Массовая доля фосфора, %	ГОСТ 26657-97	2,94	3,20	3,0-3,8
Массовая доля золы нерастворимой в соляной кислоте, %	ГОСТ 26226-95	0,79	0,86	не более 2,00
Зараженность вредителями хлебных злаков, экз./кг	ГОСТ 13496.13-75	отсутств ует	не более 5	
Нитраты, мг/кг	ГОСТ 13496.19-93	225,4	245,5	не более 500
Нитриты, мг/кг	ГОСТ 13496.19-93	<0,02		не более 10,0
Металломагнитная примесь частицы до 2 мм частиц свыше 2 мм, мг/кг	ГОСТ 13496.9-96	отсутствует		не более 30 не допускается
Микробиологические показатели				
Бактерии из рода Сальмонелла, г	Правила бактериологическо го исследования кормов, 1975 г.	не обнаружено		в 50 не допускаются
Токсинообразующие анаэробы, г		не обнаружено		в 0,1 не допускаются
Энтеропатогенные типы кишечной палочки, г		не обнаружено		в 0,1 не допускаются
Токсичность, %	ГОСТ 31674-2012	не токсичен		не допускается
Свинец, мг/кг	ГОСТ 30692-2000	0,32	0,35	не более 50,0
Кадмий, мг/кг	ГОСТ 30692-2000	0,06	0,07	не более 0,4
Медь, мг/кг	ГОСТ 30692-2000	165	180	не более 500,0
Цинк, мг/кг	ГОСТ 30692-2000	449	490	не более 1000,0

1	2	3	4	5
Ртуть, мг/кг	ГОСТ 31650-2012		<0,0005	не более 0,1
Мышьяк, мг/кг	ГОСТ 26930-86		<0,02	не более 50,0
Стронций-90, Бк/кг	МУК .6.1.1194-03		0,7±35,2	не более 50,0
Цезий-137, Бк/кг	МУ 1996		0,9±9,3	не более 370,0

По органолептическим показателям (внешнему виду, цвету, запаху) БВМК с инновационными концентратами «Проветекс» соответствует набору применяемых компонентов. Без следов плесени, затхлого и других посторонних запахов. Представляет собой однородный сыпучий продукт темно-бурого цвета с белыми включениями.

Проведенные физико-химические и микробиологические исследования показали соответствия БВМК требованиям ГОСТ Р 51551-2000 «Белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные концентраты». Концентрат выпускается в соответствии по ГОСТ Р 51551-2000. Серийный выпуск код ОКПД 2 10.91.10.110 код ТН ВЭД ЕАЭС 3507 90 900 0.

Технология приготовления БВМК включает в себя следующие процессы:

- 1) дозирование ингредиентов;
- 2) механическое смешивание ингредиентов;
- 3) расфасовка в мешки по 25 кг нетто.

Концентрат рекомендуется использовать для приготовления комбикормов на основе хозяйственного зернофуража (норма ввода 20 % БВМК : 80 % зернофураж).

Таким образом, белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК) для высокопродуктивных дойных коров на основе концентратов «Проветекс», полученных в результате переработки на двушнековых экструдерах, обеспечивает высокое качество комбикормов и рационов за счет

сбалансированности обменной энергии и протеина, оптимизации расщепляемых и нерасщепляемых фракций протеина в рубце, способствует повышению молочной продуктивности, снижению затрат кормов на единицу продукции и повышения рентабельности производства молока будет решением актуальной проблемы энерго-протеинового питания молочных коров на сегодняшнем этапе развития молочного скотоводства.

3.2.1.1 Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания и кормления лактирующих коров при скармливании БВМК с концентратами «Проветекс»

Для изучения эффективности БВМК с инновационными концентратами Проветекс проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах голштинизированной черно-пестрой породы в ООО «Ак Барс-Кайбицы» Кайбицкого района РТ. поголовье коров на 1 января 2016 года ООО «Ак Барс Кайбицы» составляло 543 головы, в том числе дойных коров 411 голов. Среднесуточные удои от одной коровы составляли 20 кг. Средний возраст выбытия коров составлял в среднем 3,2 отела. Ежегодный процент выбраковки коров варьирует в пределах от 25 до 30%. Основными причинами выбраковки являются гинекологические заболевания и яловость, низкая продуктивность, заболевания вымени, заболевания конечностей и др., что объясняется невысоким уровнем условий содержания и кормления животных, а также проводимых ветеринарно-профилактических работ.

В хозяйстве используется стойловая система содержания коров привязным способом, длина стойл составляет 200 см, ширина – 110 см. Корма подаются на кормовые столы, доение коров производится в стойлах доильными аппаратами "Де Лаваль" (Швеция), молоко по молокопроводу транспортируется в молочную секцию, навозоудаление осуществляется при помощи скребкового транспортера ТСН-160, стойла оборудованы

индивидуальными автопоилками, применяется естественная приточно-вытяжная система вентиляции при помощи светового конька (таблица 17).

Таблица 17 – Параметры микроклимата в ООО «Ак Барс Кайбицы»

Показатель	Норма	Факт
Температура воздуха, °С	8-12	8,8-9,5
Относительная влажность, %	60,0-85,0	73,5-80,3
Скорость движения воздуха, м/с	0,3-0,4	0,28-0,33
Освещенность, лк	не менее 50	250-264
Содержание углекислого газа, %	не более 0,25	0,13
Содержание аммиака, мг/м ³	не более 20	13,6

Результаты исследований параметров микроклимата показали, что температура воздуха в помещении для коров колебалась в зимний период в пределах 8,8-9,5°С, что соответствует зоогигиеническим требованиям (8,0-12,0°С). Относительная влажность воздуха внутри помещения находилась в пределах 73,5-80,3%, скорость движения воздуха 0,28-0,33 м/с, освещенность в среднем составляла 250-264 лк при зоогигиенических требованиях не менее 50 лк. Содержание углекислого газа и аммиака в воздухе помещения не превышало ПДК.

В хозяйстве применяется круглогодичное однотипное кормление коров многокомпонентными смесями. Основные корма (силос и сенаж) заготавливаются в достаточном количестве, концентрированные представлены злаковым зернофуражем из ячменя, ржи, пшеницы. Закупается жом свекловичный свежий, а также патока кормовая. Из протеиновых концентратов используется шрот подсолнечный. Все концентраты скармливаются в рассыпном виде, что исключает неравномерность подачи кормовых частиц. Из минеральных добавок используются мел и соль поваренная. Раздача объемистых кормов осуществляется миксером-кормораздатчиком (ДеЛаваль), концентрированных – вручную. Необходимо отметить, что в хозяйстве содержатся коровы с упитанностью выше средней. При анализе рациона для коров в период раздоя установлена

несбалансированность его по энерго-протеиновому соотношению (ЭПО), которое при норме 9,5-10,5 находился на уровне 8,0-8,6.

По результатам зоотехнического анализа кукурузного силоса и люцернового сенажа, произведенного в аккредитованной лаборатории ФГБУ ЦАС «Татарский» (г. Казань), силос относится к 3 классу по показателю рН 3,7 при норме для I класса 3,9-4,2. В нем также было превышено содержание уксусной кислоты и КДК. Сенаж люцерновый отнесен ко 2 классу с содержанием СП в СВ 14,4 % против нормативных 16,0-20,0 %. На основании зооанализа кормов и сложившейся практики кормления лактирующих коров в ООО «Ак Барс Кайбицы» разработана программа, предусматривающая введение в рационы животных БВМК. Опытное кормление коров проводилось методом групп-периодов. Условия кормления и содержания коров соответствовали требованиям зоогигиенических параметров. Животные трех групп в контрольные периоды (1 и 3) получали общехозяйственный рацион (ОР). Во второй и четвертый опытный период в состав рациона вводили БВМК 1,5 кг взамен аналогичного количества шрота подсолнечного (таблица 18).

Таблица 18 – Состав и питательность рациона кормления для подопытных дойных коров (ж.м. 550 кг, суточный удой 22 кг)

Показатель	Содержится в рационах	
	1-й и 3-ой контрольный периоды	2-й и 4-й опытный периоды
1	2	3
Сенаж люцерновый, кг	15,0	15,0
Силос кукурузный, кг	10,0	10,0
Жом свекловичный свежий, кг	7,0	7,0
Солома злаковая, кг	1,0	1,0
Зернофураж, кг	4,0	3,5
Зернофураж ферментируемый, кг	1,0	1,0
Кукурузная мука, кг	1,0	1,5
Хвойная мука, кг	0,5	0,5

1	2	3
Патока кормовая, кг	0,7	0,7
Шрот подсолнечный, кг	2,0	0,5
БВМК, кг	-	1,5
Соль поваренная, г	100,0	100,0
Мел кормовой, г	100,0	100,0
<i>Концентрация питательных веществ в 1 кг СВ:</i>		
Обменная энергия, МДж	9,7	10,1
Чистая энергия лактации, МДж	5,9	6,2
Сырой протеин, %	14,1	14,8
Расщепляемый протеин, %	73,8	62,0
Нерасщепляемый протеин, %	26,2	38,0
Сырой жир, %	2,6	2,9
Сырая клетчатка, %	18,5	17,5
Крахмала, %	18,5	18,6
Сахара, г	46,9	55,8
Кальция, г	6,6	8,3
Фосфора, г	1,6	3,7
Магния, г	1,1	1,8
Натрия, г	1,0	1,6
Железа, мг	43,1	50,5
Цинка, мг	42,5	51,2
Марганца, мг	41,6	52,2
Меди, мг	8,9	10,3
Кобальта, мг	0,08	0,14
Йода, мг	0,3	0,6
Витамина А, МЕ	4200	5000
Витамина Д, МЕ	450	500
Витамина Е, мг	22,1	25,3

Данные таблицы 18 показывают, что в рационе, используемом в контрольный период, концентрация ОЭ в 1 кг СВ составляла 9,7 МДж, ЧЭЛ – 5,9 МДж и СП 14,1 %.

Введение БВМК взамен шрота подсолнечного способствовало увеличению в СВ ОЭ на 0,4%, ЧЭЛ – на 0,3%, СП на 0,7%, НРП на 11,8%, СЖ – на 0,3%, кальция на 1,7 г, фосфора на 2,1 г, магния на 0,7 г.

В контрольный период наблюдался недостаток НРП. Соотношение РП к НРП составляло: 73,8 : 26,2 при норме 65-60 : 35-40, что является основным сдерживающим фактором высокой продуктивности коров. Введение БВМК способствовало повышению количества НРП на 11,8% и оптимизации соотношения до 62,0 : 38,0.

Количество основных источников энергии – сахара и крахмала соответствовали физиологическим потребностям животных. В рационе за счет БВМК повышалось содержание макро-, микроэлементов и витаминов.

Таким образом, введение в рационы лактирующих коров БВМК с инновационными концентратами Проветекс в составе оптимизирует количественный и качественный состав протеина кормов, восполняет дефицит энергии, минеральных веществ и витаминов.

3.2.1.2 Физиологическое состояние и обменные процессы в организме лактирующих коров при скармливании БВМК с концентратами «Проветекс»

Одним из показателей полноценности кормления и оценки физиологического состояния животных является картина крови (Л.Н Гамко, Н.А. Семусова, 2017; Л.И. Кузьмина, А.С. Митюков, 2017; J.J. Loor, H.M. Dann, N.A. Janovick Guretzky et al., 2006). Забор крови лактирующих коров ООО «Ак Барс-Кайбицы» для исследования производили в начале и в конце опытного кормления.

При анализе результатов биохимического состава крови подопытных коров уровень общего белка, фосфора и резервной щёлочности в начале опытного кормления находился в пределах физиологических норм (таблица 19).

Таблица 19 – Биохимические показатели сыворотки крови
подопытных коров при применении в рационах БВМК, n=15

Показатель	Норма	Содержание	
		до начала опытного кормления	в конце опытного кормления
Общий белок, г%	7,20-9,60	8,12 ± 0,12	8,42 ± 0,09*
Резервная щелочность, мг%	46,0-66,0	57,79 ± 1,86	60,08 ± 1,83
Каротин, мг%	0,46-1,08	0,40 ± 0,03	0,48 ± 0,02*
Сахар, г%	40,0-60,0	37,14 ± 0,25	40,04 ± 0,28***
Кальций, мг%	10,0-12,5	9,90 ± 0,13	10,30 ± 0,11*
Фосфор, мг%	4,5-7,5	5,99 ± 0,24	6,17 ± 0,20

Примечание: здесь и далее показано достоверность разницы по отношению к аналогичному показателю контрольной группы животных: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001

Концентрация каротина в сыворотке крови в 1,15 раза была ниже минимального значения физиологического норматива (0,40 при норме 0,46-1,08 мг%). Низкий уровень каротина в сыворотке крови коров – гипокаротинемия (меньше 0,45 мг%) является следствием недостаточного поступления провитамина А в составе рациона, разрушения его антивитаминами в преджелудках и кишечнике, нарушении усвоения в тонком кишечнике при патологии печени, недостатке в рационе белка и легкоусвояемых углеводов, витамина В₁₂, разрушении каротиноидов вследствие порчи, при различных токсикозах, включая нитратные (Д.Ш. Байтеряков, О.А. Грачева, М.Г. Зухрабов, 2015; В.С. Козырь, Е.Я. Качалова, 2016).

Большое значение в обеспечении жизнедеятельности организма имеют минеральные вещества (кальций, фосфор, железо и др.), которые необходимы для получения жизнеспособного потомства и в дальнейшем для полноценной лактации (В.С. Козырь, Е.Я. Качалова, 2016; Е.А. Мицурина, Л.Н. Гамко, 2021). В ходе исследования в 50% проб крови отмечено низкое содержание кальция, колебания которого при норме 10,0-12,5 составили от

9,0 до 10,8 мг%. Известно, что снижение кальция в крови наблюдается при недостаточном поступлении его с кормом и водой, плохом усвоении вследствие дефицита витамина Д, болезней желудочно-кишечного тракта, нарушении оптимального соотношения кальция и фосфора. Гипокальциемия наступает при остеодистрофии, послеродовом парезе, нарушении функций щитовидной и паращитовидных желез, заболеваниях печени (уменьшается всасывание кальция в кишечнике), а также при нарушении соотношения между этими элементами (F. Fantuzi, S. Ferraro, L. Todini et al., 2013; В.И. Нога, А.А. Савинова, 2021).

Содержание сахара в крови обследованных животных находилось ниже нормы (37,14 г% против 40-66 г%). На содержание сахара в крови животных оказывают влияние уровень и тип, структура и качество кормления. Снижение содержания сахара у коров, вероятно, можно рассматривать как результат несоответствия поступления энергии с кормом, повышенного его расхода на метаболические процессы и образование молока (N.N. Toprak, A. Yılmaz, E. Öztürk et al., 2016). Наиболее часто снижение сахара наблюдается в крови животных при силосно-сенажном типе кормления, преобладании в рационах кислых кормов, содержащих в большом количестве уксусную и масляную кислоты (R.J. Bouwstra, R.M. Goselink, P. Dobbelaar et al., 2008). Наглядным примером являются показатели качества рационов в ООО «Ак Барс Кайбицы», где в основном преобладает силосно-сенажный тип кормления с высоким содержанием масляной кислоты.

Таким образом, при скармливании лактирующим коровам в период раздоя хозяйственного рациона и выявленное при этом пониженное содержание в крови каротина, кальция и сахара подтверждают несоответствие состава и питательности рационов для коров по ряду элементов, в первую очередь, по протеину, жирорастворимым витаминам и минеральным элементам.

Введение в рационы лактирующих коров в начальный период лактации кормового концентрата БВМК, полученного на основе инновационных

кормов Проветекс способствует оптимизации рационов по энергетической и протеиновой питательности, количеству минеральных веществ и витаминов, что сказывается на улучшении биохимического профиля сыворотки крови повышением концентрации общего белка на 3,69%, каротина на 20,00%, сахара на 7,81%, кальция на 4,00%, фосфора на 3,00% и резервной щелочности на 3,96%).

Состояние обмена веществ и здоровья жвачных животных во многом зависит от функции рубца и жизнедеятельности его микрофлоры (A. Vach, S. Calsamiglia, M.D. Stern, 2005; А.М. Гертман, Т.С. Кирсанова, А.Ю. Федин, 2010). Известно, что основной процесс у крупного рогатого скота происходит в рубце под влиянием ферментов многочисленной микрофлоры – инфузорий, бактерий и других. Однако, состояние рубцовой жидкости и жизнедеятельность рубцовой микрофлоры определяется набором кормов и их качеством (R.L. Baldwin, K.R. McLeod, 2000; С.Б. Мошкина, В. Дрохнер, М. Тафай, 2005).

В таблице 20 представлены показатели рубцового содержимого лактирующих коров в начале и конце опытного кормления. Скармливание лактирующим коровам в составе монокорма БВМК оказало влияние на протекание метаболических процессов в рубце животных, при этом значения рН у животных в опытные периоды были выше (6,64 против 6,45) по сравнению с контрольным периодом.

Таблица 20 – Показатели рубцового содержимого у подопытных коров при применении в рационах БВМК, n=5

Период	Кислотность, рН	Ферментативная активность, мин	Подвижность инфузорий, балл	Количество инфузорий, тыс./мл
1-ый контрольный	6,45 ± 0,01	2,67 ± 0,10	5,00 ± 0,12	675,0 ± 4,54
2-ой опытный	6,64 ± 0,01 [*]	3,00 ± 0,12	5,00 ± 0,09	757,0 ± 3,62 [*]

Установлено повышение ферментативной активности микроорганизмов в рубцовом содержимом до 3,00 мин при введении БВМК в рационы против 2,67 в контрольный период. Это можно объяснить тем, что микроорганизмы рубца обладают способностью использовать небелковый азот для образования белка собственных клеток, который затем используется для образования животного белка. Подвижность инфузорий во всех исследуемых группах составила 5 баллов. Количество инфузорий в рубцовой жидкости у животных в опытные периоды было на 12,1% ($P \leq 0,05$) больше, чем в контрольные.

Таким образом, результаты исследований позволяют сделать заключение об улучшении гематологических показателей, состояния рубцового содержимого и количества инфузорий при применении изучаемого белково-витаминно-минерального концентрата.

Отмечено, что скармливание БВМК оказало также положительное влияние на воспроизводительные функции коров: сервис-период по сравнению с контрольной сократился на 40 дней или 29,85%, а межотельный - на 36 дней или 8,82% соответственно (рисунок 5).

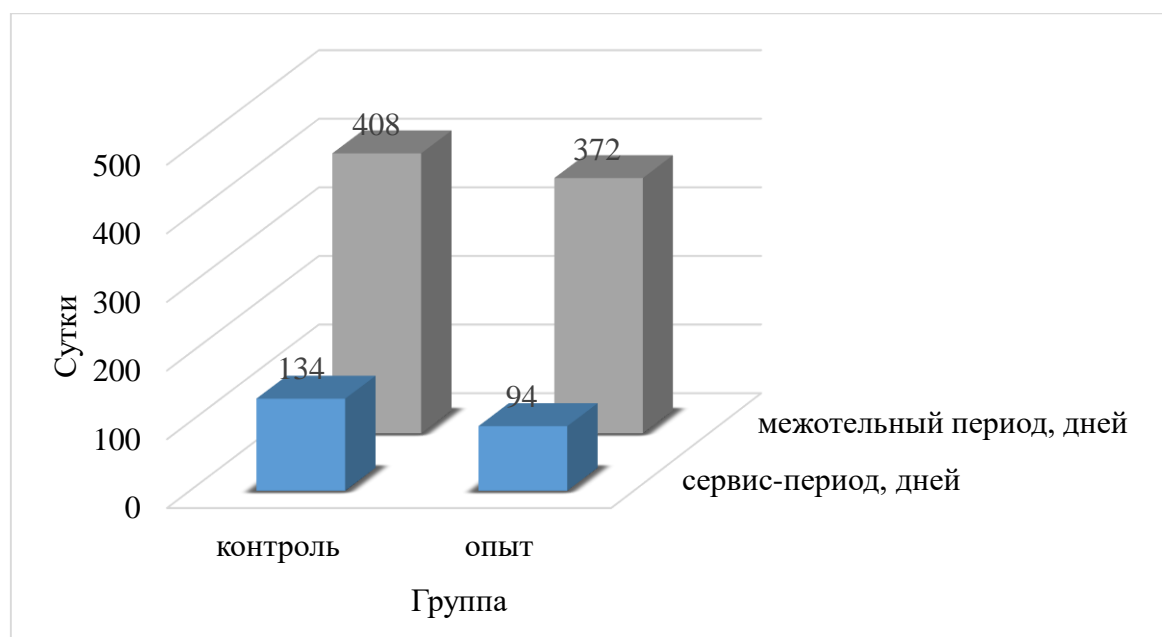


Рисунок 5 – Показатели воспроизводства подопытных коров при применении в рационах БВМК, n=20

Таким образом, введение БВМК с инновационными концентратами «Проветекс» в рационы способствует нормализации микрофлоры рубца коров, повышению усвояемости питательных веществ рациона, что ведет к улучшению здоровья животных, их воспроизводительных функций.

3.2.1.3 Влияние БВМК с концентратами «Проветекс» на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров

Одним из основных критериев, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления дойных коров, является их молочная продуктивность (Г.И. Азимов, 1965; G. Cavaliere, G. Trinchese, N. Musco et al., 2018).

Контроль молочной продуктивности коров осуществляли ежедневно на протяжении всего опытного кормления. Результаты опыта в ООО «Ак Барс-Кайбицы» показали, что прослеживается определенная положительная динамика молочной продуктивности в связи с введением БВМК (таблица 21).

Таблица 21 – Динамика суточных удоев подопытных коров при применении в рационах БВМК

Показатель	Среднесуточный удой, кг			
	группа коров			в среднем по группам, кг
	1-опытная, n=44	2-опытная, n=44	3-опытная, n=49	
1 контрольный период	22,8 ± 1,22	22,9 ± 1,12	24,6 ± 1,18	23,4 ± 1,18
2 опытный (главный) период	25,0 ± 1,35	24,8 ± 1,22	25,1 ± 1,27	25,0 ± 1,09**
3 контрольный период	22,5 ± 1,16	22,1 ± 1,28	23,8 ± 1,31	22,8 ± 1,21***
4 опытный период	24,3 ± 1,27	23,4 ± 1,14	25,6 ± 1,25	24,4 ± 1,24*

Так, во 2 опытный (главный) период при введении БВМК с инновационными концентратами среднесуточные удои у коров достоверно

увеличились в среднем по группе на 1,6 кг или на 6,8% по сравнению с 1 контрольным периодом. Увеличение суточных удоев по отношению к началу опытного кормления составило 0,5...2,2 кг или 2,0...9,6%. После исключения БВМК и введения взамен зернофуража во 3-й контрольный период произошло существенное снижение суточных удоев в 1-й группе на 2,5 кг (11,1%), во 2-й на 2,7 кг (12,2%), в 3-й на 1,3 кг (5,5%). В среднем по группам снижение суточных удоев составило 2,2 кг или 9,6%.

Повторное введение в рацион испытуемого БВМК взамен аналогичного количества шрота во 2-й опытный период отмечалось увеличение суточных удоев в 1-й группе на 1,8 кг (8,0%), во 2-й на 1,3 кг (5,9%), в 3-й на 1,8 кг (8,0%). В среднем по трем группам коров суточные удои увеличились на 1,6 кг (7,0%).

Ранее И.Ш. Галимуллин (2017) было установлено, что отдельное и совместное введение в рационы лактирующих коров инновационных концентратов Проветекс К, Проветекс Р взамен части концентратов оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров: при введении концентратов Проветекс К в количестве 0,35 кг на голову в сутки отмечено повышение суточных удоев на 18,48%; при введении концентрата Проветекс Р – 1,0 кг суточные удои коров увеличились 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 17,2 %.

Таким образом, введение инновационных концентратов Проветекс в составе БВМК в рационы лактирующих коров способствует увеличению суточных удоев, более полно реализовывать генетический потенциал молочнопродуктивного скота.

Не менее актуальным является оценка качества молока-сырья в связи с использованием БВМК в кормлении коров. Здоровые животные обладают естественной устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, имеют высокую молочную продуктивность, а также хорошее качество молока, которое определяется химическим составом (содержанием

белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов, ферментов и др.), органолептическими показателями (цветом, вкусом, запахом), физико-химическими и технологическими свойствами (плотностью, кислотностью, термоустойчивостью, сычужной свёртываемостью).

Проведенные исследования показали, что при введении БВМК прослеживается положительное влияние его на качественный состав и физико-химические свойства молока коров (рисунок 6).

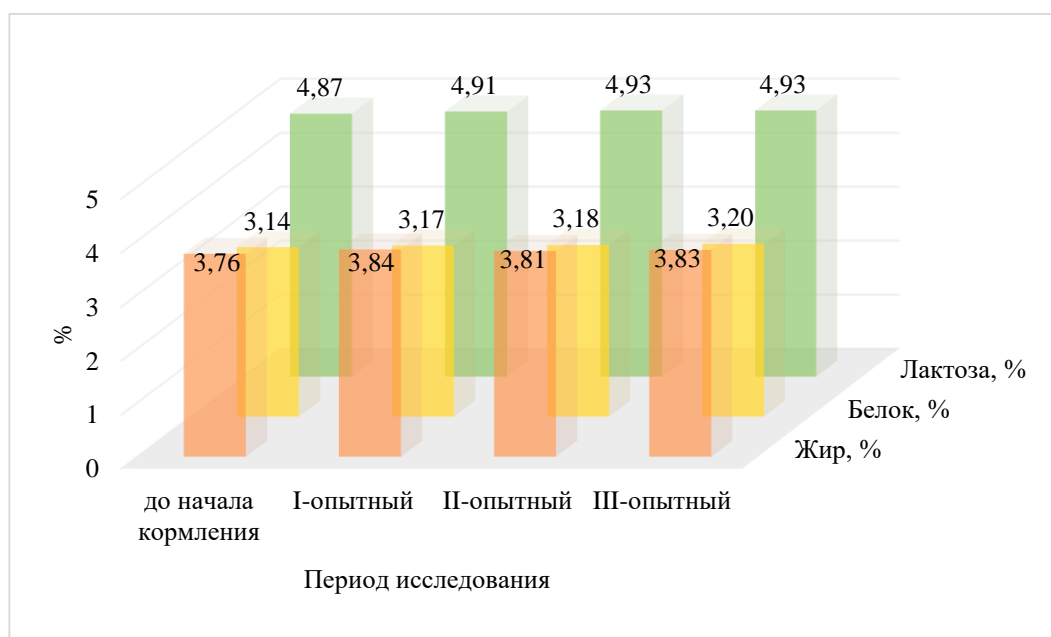


Рисунок 6 – Качественный состав молока подопытных коров в среднем во всех группах по периодам исследования (n=15)

Установлено, что у животных в конце I-опытного периода по сравнению с началом кормления показатели, характеризующие состав молока, повысились: массовая доля жира на 0,08%, белка – на 0,03%, молочного сахара (лактозы) на 0,04%.

Во 2 контрольный период (с 10 декабря по 20 декабря), после исключения БВМК из рационов взамен вновь введенного шрота подсолнечного наблюдалось снижение МДЖ на 0,03%. Во 2-й опытный период, при повторном введении БВМК, отмечалось вновь увеличение массовой доли жира на 0,02%, белка на 0,02%. По периодам исследования изменялась плотность молока от 1028,7...1029,7 до 1030,2...1030,4 кг/см³

(рисунок 7). По кислотности в молоке заметных изменений не отмечалось (17,3...17,5 °Т).

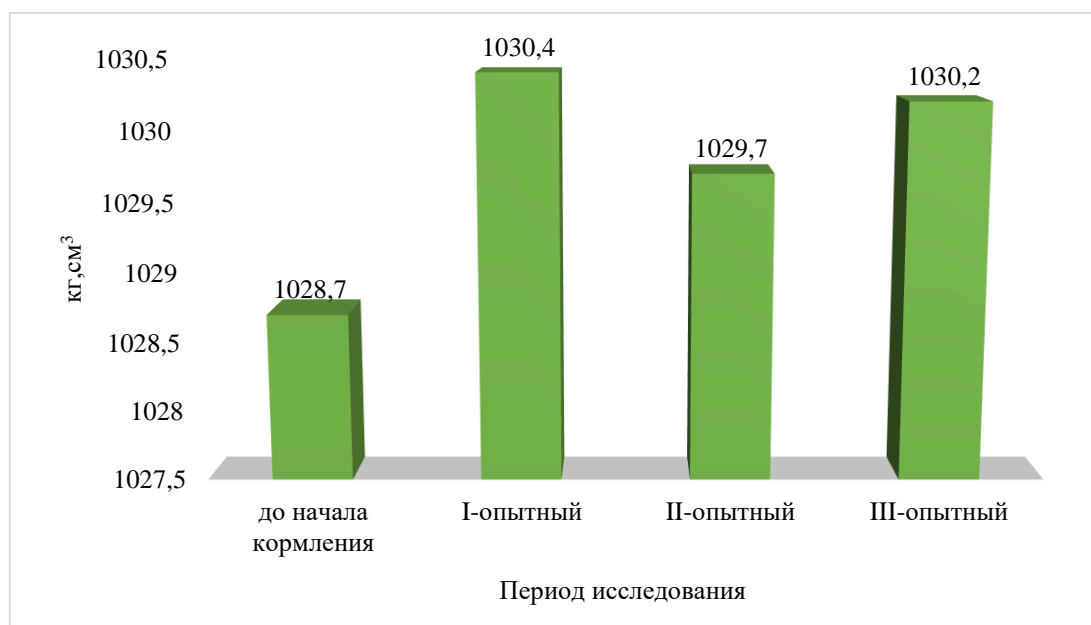


Рисунок 7 – Плотность молока подопытных коров при применении в рационах БВМК, кг/см³ (n=15)

Таким образом, введение БВМК с инновационными концентратами Проветекс в рационы лактирующих коров положительно влияет на количественный и качественный состав, а также на физико-химические свойства молока.

Положительное влияние БВМК установлено на технологические свойства молока (таблица 22). При оценке молока по состоянию казеинового сгустка установлено, что во 2 опытный период наблюдалось увеличение желательного плотного сгустка. Если количество его у коров в контрольный период опыта составляло 40,0%, то в опытный имело значение 60,0%, что на 20,0% выше ($P \leq 0,05$). Доля сгустка рыхлого состояния в контрольный и опытный периоды была одинаковой (40,0%). Количество нежелательного сычужно-вялого молока, при свёртывании которого образовывался дряблый сгусток, среди проб, отобранных в опытный период, не наблюдалось. В контрольный период 20,0% от всего свернувшегося молока приходилось на нежелательный дряблый сгусток.

Таблица 22 – Технологические свойства молока-сырья при применении в рационах БВМК, n=15

Показатель	Период			
	2 контрольный		2 опытный	
	кол-во	%	кол-во	%
Состояние казеинового сгустка: плотное	4	40	6	60*
рыхлое	4	40	4	40
дряблое	2	20	-	-
несвернувшееся	-	-	-	-
Типы молока по продолжительности свертывания, мин: I (до 15)	-	-	4	40
II (15-40)	8	80	6	60
III (более 40)	2	20	-	-
Продолжительность свертывания в среднем, мин	33,2 ± 0,20		18,4 ± 0,27*	
Термостабильность, мин	42,2 ± 0,20		40,8 ± 0,23*	

При оценке сыродельческих свойств установлено, что по продолжительности свертывания под действием сычужного фермента молоко коров, полученное во 2-ой опытный период соответствовало требованиям желательного I и II типа. Продолжительность свертывания молока в этот период составила 18,4 минуты и была на 14,8 минут короче, чем у коров в контрольный ($P \leq 0,05$).

Термоустойчивость молока является переменной величиной и зависит от ряда факторов (состава молока, индивидуальных особенностей, породы, сезона года), и может быть повышена при целенаправленной селекционной работе, а также соответствующих условиях содержания и кормления коров (А.Р. Мухаметшина, Н.Н. Мухаметгалиев, Р.Р. Хаертдинов, 2008; Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова, И.Ф. Дултаева, 2014; С. Grażyna, С. Hanna, А. Adam et. al., 2017).

В наших исследованиях молоко коров, полученное в контрольный и в опытный периоды, по термоустойчивости отвечало требованиям ГОСТ, т.е.

выдерживало тепловое воздействие до 130 °С без видимой коагуляции молочных белков более 30 минут. В контрольный период для наступления видимой коагуляции белков тепловое воздействие осуществлялось в течение 42,2 мин, а в опытный – 40,8 мин, то есть на 1,4 мин. короче.

Согласно имеющимся в литературе сведениям, одним из важных показателей для молока, предназначенного на термическую переработку, является соотношение массовой доли жира и белка в молоке. Молоко, устойчивое к высокой термической обработке, должно отличаться оптимальным соотношением жира к белку, равным 1,2-1,5:1. В наших исследованиях соотношение жира к белку в контрольный и опытный периоды составляло 1,2 : 1,0.

По литературным данным между термоустойчивостью молока и концентрацией в нем МДБ существует отрицательная зависимость, то есть с увеличением МДБ термоустойчивость снижается. А.И. Любимов с соавт. (2013) одновременно с увеличением уровня белка в молоке рекомендуют повышать в нем массовую долю фосфатов и цитратов путем целенаправленного введения в рационы коров соответствующих минеральных подкормок.

Таким образом, скармливание лактирующим коровам БВМК, полученного на основе инновационных концентратов Проветекс К и Проветекс Р в качестве источников расщепляемого и нерасщепляемого протеина, а также витаминов, макро- и микроэлементов, не влияет отрицательно на технологические свойства, а наоборот, способствует улучшению сыропригодности молочного сырья, повышению термоустойчивости.

3.2.2 Энергетическая кормовая добавка (ЭКД) на основе отходов масложирового производства и активированного цеолита «ZEOL»

В настоящее время в связи с интенсификацией перерабатывающей промышленности в сфере АПК наблюдается увеличение отходов пищевого производства (более 25%), захоронение которых на полигонах или сжигание в печах является крайне нерациональным и наносит серьезный ущерб окружающей среде. В то же время, эти отходы являются энергонасыщенным и азотсодержащим резервом для получения полноценного растительного жира и животного белка (В.С. Мачигин, В.Н. Григорьева, А.Н. Лисицын, 2005; И.Л. Воротников, К.А. Петров, В.В. Кононыхин, 2010; A. Irshad, B.D. Sharma, 2015; V.V. Kulkarni, S.K. Devatkal, 2015). В разработанной Правительством РФ Стратегии по развитию промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства на период до 2030 года указывается на необходимость шире вовлекать во вторичный оборот дополнительные ресурсы и, тем самым, снижать объемы захоронений во избежание неблагоприятных экологических последствий.

Одними из таких отходов являются продукты масло-жировой промышленности, переработка которых позволит получить новые источники энергии для животноводства и птицеводства, улучшить экологическую обстановку, а предприятиям получить дополнительную прибыль (В.В. Еремченко, А.А. Шевцов, Л.И. Лыткина и др., 2006; О.А. Легонькова, 2008; И.Г. Голубев, И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко и др., 2011; В. Ивахненко, 2011).

С учетом этого, по научно-обоснованному рецепту разработана энергетическая кормовая добавка (ЭКД) на основе отходов масложирового производства и активированного цеолита. ЭКД предназначена для повышения продуктивности лактирующих коров за счет корректировки липидного и минерального обмена, направленного на оптимизацию рубцового пищеварения, поддержание высокого уровня метаболизма в

организме.

Кормовая добавка состоит из цеолита активированного, нового антиоксиданта – Бисфенол-5 (3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропил)-фосфоната и майонеза с истекающим сроком годности, при следующем соотношении исходных компонентов, мас. %:

- цеолит активированный – 60,0;
- майонез – 39,9;
- антиоксидант – 0,1.

Продукт получен путем механического смешивания компонентов без дополнительного введения концентрированной уксусной кислоты, так как она уже содержится в составе липидного компонента – майонеза с истекающим через 1-2 месяца сроком годности с содержанием массовой доли жира 58,0-67,0%.

Впервые в качестве средства защиты жирных кислот от прогоркания в процессе хранения и активного участия в обменных процессах в организме использован антиоксидант нового поколения Бисфенол-5. Отличительным признаком ЭКД является то, что в предлагаемом технологическом решении используется оригинальная форма цеолита активированного, полученном в трехконтурном сушильном барабане при начальной температуре 1000 °С и конечной – 150-200°С по ТУ 10.91.10-002-27860096-2017. При этом обжиг происходит в мягком режиме без разрушения структуры сырья, вследствие чего продукт приобретает новые качества с повышенными адсорбирующими, каталитическими и ионообменными свойствами, что обеспечивает ему соответствие критерию «существенное отличие».

В лабораторных условиях определен химический состав и питательная ценность ЭКД (таблица 24).

Как видно, ЭКД представляет жирно-минеральный концентрат с высоким содержанием обменной энергии, сырой золы, эссенциальных макро- и микроэлементов, прежде всего кальция, магния, калия, железа, цинка, марганца, кобальта.

Таблица 24 – Химический состав и питательность ЭКД (в 1 кг)

Показатель	Ед. изм.	В натуральном корме	В сухом веществе, %
Сухое вещество	%	91,2	
Обменная энергия	МДж	8,9	9,8
Сырой протеин	г	11,0	12,1
Сырой жир	г	209	22,9
Сырая зола	г	637	69,8
Кальций	г	5,79	6,35
Фосфор	г	0,35	0,38
Калий	г	3,5	3,8
Магний	г	3,2	3,5
Натрий	г	0,6	0,7
Сера	г	0,17	0,19
Железо	мг	1328,0	1456,0
Цинк	мг	10,6	11,6
Марганец	мг	20,9	22,9
Медь	мг	3,4	3,73
Кобальт	мг	1,1	1,21
Селен	мг	0,6	0,7

Таким образом, рециклинг отходов масло-жирового производства (майонеза с истекающим сроком годности) в сочетании с природным агроминералом создает возможность дополнительно производить высокоэнергетические с насыщенным минеральным составом кормовые продукты, одновременно улучшать экологическую обстановку путем снижения нагрузки на полигоны ТКО.

В отношении любого нового кормового продукта с целью определения безопасности и доброкачественности, требуется всестороннее изучение воздействия его на организм, в том числе определение его токсикологических свойств (А.Р. Кашаева и др., 2020 Kashaeva, F.K. Akhmetzyanova, D.D. Khairullin et al., 2020).

Лабораторные исследования по определению острой токсичности и кумулятивных свойств ЭКД выполнены в виварии и учебно-научной лаборатории по анализу кормов и продукции животноводства ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ на клинически здоровых лабораторных животных (белых мышах линейной принадлежности) со средней массой тела $20,8 \pm 2,4$ г.

Животные находились в стандартных условиях содержания: температура воздуха в помещении поддерживалась на уровне 23°C , относительная влажность – 55%. Мыши содержались в клетках, имели свободный доступ к воде, в качестве подстилки использовались древесные опилки. Основным кормом для всех мышей являлся гранулированный полнорационный комбикорм ПК 120-4. С целью акклиматизации подопытных животных в данных условиях выдерживали в течение 5 суток.

Оценку острой токсичности осуществляли путем однократного внутрижелудочного введения изучаемой кормовой добавки лабораторным животным при помощи атравматического зонда натошак. Для опыта методом групп-аналогов были сформированы четыре группы животных обоего пола по пять особей в каждой. Животным контрольной группы внутрижелудочно ввели дистиллированную воду, мышам I-ой, II-ой и III-й опытных групп – ЭКД соответственно 4000, 6000 и 8000 г/кг живой массы. Объем вводимой жидкости не превышал 1 мл.

Результаты острой токсичности энергетической кормовой добавки на подопытных животных представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Острая токсичность ЭКД на белых мышах, n=5

Группа животных	Доза ЭКД, мг/кг	Результаты опыта, гол.		
		заболело	пало	выжило
Контрольная	-	0	0	5
I-я опытная	4000	0	0	5
II-я опытная	6000	0	0	5
III-я опытная	8000	0	0	5

Так, однократное пероральное введение исследуемых доз ЭКД за весь период наблюдения не вызвало гибели лабораторных животных. Состояние подопытных мышей в течение 14 суток оставалось удовлетворительным с хорошо выраженным аппетитом, животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, как и до употребления кормовой добавки.

Нарушения в функциональной активности органов пищеварительной и мочевыделительной систем, а также появление других токсических явлений отсутствовали (Ю.С. Каган, В.В. Станкевич, 1964). При патологоанатомическом вскрытии установили, что сердце, легкие, селезенка, желудок животных находились в пределах физиологической нормы, видимых патологических изменений этих органов отмечено не было.

Использование общепринятой математической обработки по Г.Н. Першину полученного материала в нашем опыте оказалось неприемлемой, т.к. в течение опытного периода (14 суток) павших животных во всех изучаемых группах обнаружено не было. Определить полулетальную дозу (LD_{50}) не представилось возможным.

Кумулятивное действие ЭКД оценивали при многократном внутрижелудочном введении на 20 безлинейных мышах возрасте 2,5 месяцев. Наблюдение за животными вели в течение 24 суток с момента начала введения исследуемой кормовой добавки в организм. При этом учитывали клиническую картину, вероятность отравления, общее состояние, поведение, пищевую возбудимость и целостность волосяного покрова. Расчет коэффициента кумуляции производили по формуле Ю.С. Каган и В.В. Станкевич (1964) [145].

Для лабораторного опыта были сформированы две группы животных – контрольная и опытная. Введение водной суспензии ЭКД проводили по схеме согласно классической методике, разработанный Lim R. et. al. (1961), с 1,5 кратным нарастанием дозы через каждые четверо суток (Р.Н.

Файзрахманов, 2018). Первоначальная ежедневная доза равнялась 800 мг/кг, что составляла 1/10 часть от однократной ЛД₅₀ (таблица 26).

Таблица 26 – Кумулятивные свойства ЭКД на белых мышах, n=10

Показатель	Сутки опыта					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
Суточная доза, мг/кг	800	1200	1800	2700	4050	6075
Суммарная доза за 4 дня, мг/кг	3200	4800	7200	10800	16200	24300
Суммарная доза по периодам введения, мг/кг	3200	8000	15200	26000	42200	66500
Летальность, гол.	0	0	0	0	0	0

Результаты исследования и наблюдения за животными показали, что при многократном внутрижелудочном введении суспензии препарата возникала картина близкого болевого шока, проходящая в течение 10-15 минут после введения. Действие водной суспензии ЭКД начала проявляться на 9 сутки при суточной дозе 1800 мг/кг, поскольку именно с этого дня в поведении животных наглядно можно было наблюдать снижение активности, отсутствие аппетита, потеря подвижности, а также общая вялость животных, которая могла продолжаться в среднем до 2 часов. Однако, несмотря на это, по истечении указанного времени состояние животных возвращалось в прежнее состояние. При увеличении суточных доз до 2700 и 4050 мг/кг подобные симптомы сохранялись, при этом имело место более наглядное проявление, с продолжительностью вышеперечисленных признаков до 3,5-4 часов.

На 21 сутки опыта при ежедневном введении изучаемой кормовой добавки в суточной дозе 6075 мг/кг живой массы, у мышей также можно было наблюдать снижение блеска шерстяного покрова, потерю подвижности, и другие симптомы, но в то же время интерес к корму и воде сохранялись. Время интоксикации увеличилось до 5,5 часов, с полным восстановлением к 12 часу с момента введения препарата. Тем самым, в результате проведенного опыта можно сделать вывод, что максимально физиологически

применимой дозой для лабораторных животных является 6075 мг/кг живой массы. Гибели животных в данной группе не наблюдалось. Отсутствие гибели животных в течение всего периода эксперимента свидетельствует о том, что препарат не накапливается в организме.

$$K_{\text{кумуляция}} = \frac{\text{ЛД}_{50(\text{суммарное})}}{\text{ЛД}_{50(\text{однократное})}} = \frac{66500,0 \text{ мг/кг}}{8000,0 \text{ мг/кг}} = 8,31$$

Коэффициент кумуляции при внутрижелудочном введении был равен 8,31. Согласно гигиенической классификации Л.И. Медведя (1986) энергетическая кормовая добавка относится к веществам со слабовыраженной кумуляцией.

Таким образом, исследования на белых мышах показало, что энергетическая кормовая добавка является малотоксичным веществом, не обладает кумулятивными свойствами. Согласно ГОСТ 12.1.007.76 по классификации химических соединений отнесены к 4 классу опасности, а по гигиенической классификации – к малотоксичным соединениям (8,31). Состояние подопытных мышей в течение лабораторного опыта оставалось удовлетворительным с хорошо выраженным аппетитом, животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, какой она была до употребления кормовой добавки.

3.2.2.1 Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания и кормления лактирующих коров при скармливании ЭЖД

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности введения в рационы лактирующих коров энергетической кормовой добавки полученного на основе отходов масло-жирового производства и активированного цеолита проведен в условиях молочно-товарной ферме (МТФ) «Смак Корса» ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Арского района РТ. Технология производства молока в отделение «Смак Корса» предусматривает круглогодичное

стойловое содержание скота привязным способом, с единым однотипным рационом кормления, комплексным ветеринарным обслуживанием, получением телят равномерно в течение года, что позволяет избежать сезонных колебаний производства молока [507].

Все помещения в хозяйстве оснащены современным доильным и охлаждающим оборудованием, а также оборудованием для приготовления и раздачи кормов импортного и отечественного производства, которые вполне позволяют автоматизировать основные производственные процессы с целью снижения затрат и повышения качества молока. На ферме применяется естественная приточно-вытяжная система вентиляции при помощи светового конька. Условия содержания подопытных животных соответствовали зоогигиеническим нормативам (таблица 27).

Таблица 27 – Параметры микроклимата в коровнике

Показатель	Норма	Факт
Освещенность, лк	не менее 50	240,5
Температура воздуха, °С	не менее 8-12	9,8
Влажность воздуха, %	60-75	65,0
Скорость движения воздуха, м/с	0,2-0,3	0,25
Содержание аммиака, мг/м ³	не более 20	8
Содержание углекислого газа, %	не более 0,25	0,08

По результатам проведенной комплексной оценки параметров микроклимата в изучаемых помещениях критических точек по комплексу признаков не обнаружено.

МТФ «Смак Корса» рассчитана на содержание 400 дойных коров с таким же поголовьем молодняка. Дойное стадо коров разделено на 4 группы: высокопродуктивные, среднепродуктивные, низкопродуктивные и стельные сухостойные. Доеение коров проводится в стойлах доильными аппаратами MU100 компании DeLaval. Качество молока соответствует высшему сорту и реализуется на переработку в АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат» (ЗМК) Зеленодольского района РТ.

Поение коров производится из автопоилок ПА-1. Источником воды являются две артезианские скважины. В качестве подстилки применяются древесные опилки. Уборка навоза из помещения осуществляется при помощи скреперной установки ТСН-160. Полы бетонные.

В Агрокомплексе занимаются разведением племенного скота голштинской породы. Племенной скот реализуется в сельскохозяйственные предприятия РТ. Охват искусственным осеменением маточного поголовья составляет 100 %. Ежегодно составляют план осеменения коров и телок, планом предусматривают количество отелов по месяцам года. Проводится селекционно-племенная работа. Целенаправленное выращивание телок позволяет получать коров с живой массой более 550 кг. В скотоводстве ежегодно составляется годовой оборот стада, который имеет приходную и расходную части. В приходной отображаются данные о получении приплода, количестве скота, переведенного из младших половозрастных групп в старшие, покупка скота и другие. В расходной части отражается выбытие поголовья для реализации по всем каналам, перевод его в другие возрастные группы, убой, падеж и прочие выбытия, что ведет к изменению его численности. Все коровы и телки относятся по породности к чистопородным и помеси IV поколения. К классу элита-рекорд относится 55,5% коров, коров II класса нет. Телки 12-18 месяцев 158 голов относятся к классу элита-рекорд, 110 голов к классу элита и 50 голов к I классу. Телки старше 18 месяцев, 33,3% относятся к классу элита-рекорд, 48,6 к элите, 18,1 к I классу.

Однако в данном хозяйстве наблюдается существенный процент выбраковки коров. Средний возраст коров составляет 3 отела. За последние 5 лет основными причинами выбытия являются нарушения обменных процессов и низкая продуктивность (62,5%), гинекологические заболевания (29,0 %), заболевания конечностей и другие (рисунок 8).

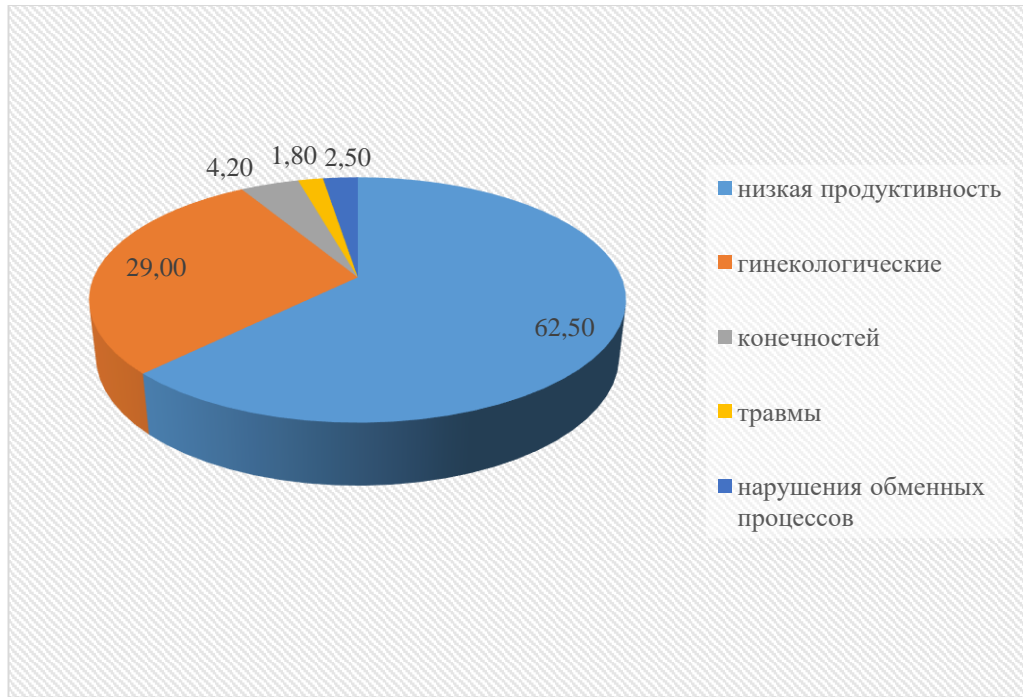


Рисунок 8 – Причины выбраковки коров в ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Арского района РТ за 2017-2019 гг.

Корма, как правило, являются наименее дорогостоящими источниками питательных веществ для жвачных животных (Л.П. Зарипова и др., 1999, 2010; В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Шевцов, 2013; J. Rezaei, Y. Rouzbehan, M. Zahedifar et al., 2015).

При организации полноценного кормления молочного скота первостепенное значение имеет как объём производства кормов и обеспечение потребности животных в питательных веществах, так и качество объемистых кормов (Е.М. Кислякова, И.В. Стрелков, 2018; Ш.К. Шакиров и др., 2021).

В агрокомплексе достаточно заготавливаются объемистые и концентрированные корма. Организована лаборатория зоотехнического анализа кормов по основным показателям питательности во время использования.

Лабораторный анализ объемистых кормов показал, что в силосе, сенаже СВ не обеспечено необходимой КОЭ и СП. СП в СВ рациона составляет всего 12,4...13,1% при норме 15-16%. Содержание НРП от СП

составляет всего 29% при норме 30-35 %. Кальций-фосфорное соотношение составляет 2,3 к 1 при рекомендуемых значениях 1,4-1,5 к 1, отмечается недостаток фосфора, серы, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, каротина, витамина Д.

При закладке кормов имеют место нарушения технологии заготовки, связанные с запозданием скашивания травы, проблемы с трамбовкой и герметизацией хранилищ, что приводит нарушению процессов консервирования и к разрушению питательных веществ, особенно сахаров.

Таким образом, основные корма в агрокомплексе заготавливаются среднего качества, так как концентрация энергии в 1 кг СВ рациона составляет всего 1,09 ЭКЕ при норме не менее 1,20, содержание СП 12,4-13,1% при норме 15-16%. Основным сдерживающим фактором высокой продуктивности в хозяйстве является низкое качество объемистых кормов, недостаточная концентрация энергии, низкое качество протеина, дефицит минеральных веществ.

В агрокомплексе заготавливается достаточное количество зерновых кормов собственного производства, что позволяет производить комбикорма в условиях хозяйства и существенно удешевлять рационы за счет снижения вводимых балансирующих кормовых добавок.

Кормление коров в период раздоя с удоем 22 кг и выше производится монокормом из силоса и сенажа с введением комбикорма (ячмень, овес, рожь, пшеница, жмых подсолнечный, премикс П 60-3-П; таблица 28).

Также скармливается рожь в ферментированном виде (зерновая патока). В качестве минеральных добавок используются мел и соль поваренная. Доступ к монокорму и воде постоянный. Разница между группами состояла в том, что коровам опытных групп дополнительно к основному рациону вводили изучаемый концентрат в дозе, г/голову в сутки: I – 200 или 1,1% от СВ, II – 400 (2,1%), III – 600 (3,1%).

Таблица 28 – Состав и питательность фактического рациона для дойных коров (живая масса 500-550 кг, лактация 2-3, суточный удой 22 кг)

Показатель	Ед. изм.	Группы			
		контрольная	I - опытная	II – опытная	III- опытная
1	2	3	4	5	6
Сенаж люцерновый	кг	12,0	12,0	12,0	12,0
Сенаж из кормосмеси	кг	5,0	5,0	5,0	5,0
Силос кукурузный	кг	8,0	8,0	8,0	8,0
Солома пшеничная яровая	кг	1,5	1,5	1,5	1,5
Сено люцерновое	кг	2,0	2,0	2,0	2,0
Зерновая патока	кг	1,2	1,2	1,2	1,2
Кукуруза плющенная	кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Комбикорм КК-60	кг	5,6	5,6	5,6	5,6
ЭКД	кг	-	0,2	0,4	0,6
<i>В рационе содержится:</i>					
Обменной энергии	МДж	192,2	195,0	197,8	200,6
Сухого вещества	кг	18,29	18,57	18,85	19,14
Сырого протеина	г	2870	2873	2875	2878
Расщепляемого протеина	г	2010	2012	2015	2015
Нерасщепляемого протеина	г	860	861	863	863
Сырого жира	г	658	702	746	789
Сырой клетчатки	г	3920	3920	3920	3920
Крахмала + сахар	г	4060	4060	4060	4060
Кальция	г	170	183	196	209
Фосфора	г	83,00	83,07	83,14	83,21
Магния	г	35	36	36	37
Серы	г	30	30,03	30,07	30,10
Железа	мг	2774	3076	3379	3681
Меди	мг	153	154	155	156
Цинка	мг	989	991	994	996
Марганца	мг	744	749	754	759
Кобальта	мг	12	12,2	12,4	12,6

1	2	3	4	5	6
Йода	мг	24	24	24	24
Селена	мг	2	2,1	2,2	2,3
Витамина А	тыс. МЕ	112	112	112	112
Витамина Д	тыс. МЕ	18	18	18	18
Витамина Е	мг	1985	1985	1985	1985
Витамина В ₁	мг	92	92	92	92
Витамина В ₄	мг	5238	5238	5238	5238
Витамина В ₅	мг	583	583	583	583
Витамина Н	мг	2	2	2	2

При анализе рациона для коров на основании результатов исследования качества и питательности кормов выявлено:

1 Фактический рацион состоит из грубых 16,3 %, сочных (силоса, сенажа) 46,3 % и концентрированных кормов, в качестве которых используется комбикорм – 37,4 %.;

2 В рационе для дойных коров расход концентратов на 1 кг молока составляет 0,4 кг, что определяет тип кормления как полуконцентратный;

3 Содержание ОЭ и СЖ в СВ рациона имеет низкие показатели: 1,05 ЭКЕ при рекомендуемых 1,10-1,15 и 3,5 % СЖ при норме 4,0-4,5 %, что и явилось основанием проведения научных изысканий по определению эффективности скармливания ЭКД лактирующим коровам.

С учетом этого были выбраны 3 дозы и разработана программа введения энергетической кормовой добавки в рационы дойных коров в период раздоя (таблица 29).

Период приучения составлял 12 суток, начиная с 0,05 кг. Энергетическую кормовую добавку вводили при перемешивании с концентратами в сухом виде.

Как видно из таблицы 28, включение ЭКД в дозах 200; 400 и 600 г позволило увеличить в рационе: содержание ОЭ на 1,46...4,37 МДж; СЖ в СВ соответственно на 6,7...19,9 %; кальция на 7,6...22,9 %; железа на

10,9...32,7 %; меди на 0,6...2,0 %, цинка на 0,2...0,7 %; марганца на 0,7...2,0 % соответственно.

Таблица 29 – Схема приучения дойных коров к потреблению ЭКД

День приучения	Дача корма в сутки, кг			
	Хозяйственный комбикорм	ЭКД		
		I - группа	II - группа	III - группа
1 день	3,40	0,05	0,05	0,05
2 день	3,40	0,10	0,10	0,10
3 день	3,40	0,15	0,15	0,15
4 день	3,40	0,20	0,20	0,20
5 день	3,40	0,20	0,25	0,25
6 день	3,40	0,20	0,30	0,30
7 день	3,40	0,20	0,35	0,35
8 день	3,40	0,20	0,40	0,40
9 день	3,40	0,20	0,40	0,45
10 день	3,40	0,20	0,40	0,50
11 день	3,40	0,20	0,40	0,55
12 день	3,40	0,20	0,40	0,60

Таким образом, учитывая высокие показатели питательности ЭКД и повышение энергетической и минеральной ценности рационов интересно было изучить влияние испытуемого концентрата на физиологический статус и продуктивные показатели лактирующих коров в наиболее интенсивный период лактации (раздой) в количестве 200; 400 и 600 г/голову в сутки, что позволило увеличить содержание СЖ и ОЭ.

3.2.2.2 Физиологическое состояние и обменные процессы в организме лактирующих коров при скармливании ЭКД

Согласно методике исследований нами проведена оценка физиологического состояния животных путем ежедневных осмотров, измерения температуры тела, частоты пульса, учитывалось также число

сокращений рубца, процесс жвачки (таблица 30).

Таблица 30 – Физиологическое состояние подопытных коров при
скармливания ЭКД, n=10

Показатель	Группа			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III – опытная
В начале опытного кормления				
Температура тела, °С	38,88±0,04	38,76±0,03	38,83±0,05	38,86±0,06
Частота дыхания, движений в минуту	26,8±1,12	26,4±1,08	27,0±1,20	26,7±1,15
Частота сокращений рубца за 5 минут (кол-во раз)	7,73±0,41	7,81±0,30	7,72±0,28	7,80±0,25
Количество жевательных движений в минуту	44,8±1,03	45,1±1,05	44,6±1,02	45,0±1,03
В конце опытного кормления (на 90-е сутки)				
Температура тела, °С	38,90±0,02	38,83±0,05	38,92±0,07	39,01±0,08
Частота дыхания, движений в минуту	27,2±1,15	28,3±1,14	29,5±1,16	30,1±1,08*
Частота сокращений рубца за 5 минут (кол-во раз)	7,80±0,35	8,33±0,39	9,67±0,40	1 0,33±0,42*
Количество жевательных движений в минуту	45,3±1,08	50,7±1,06	52,4±0,82	55,1±0,71*

Измерение температуры проводили ректально (однократно) в течение 2 минут с помощью электронного термометра ProTemp (Германия). Частоту дыхания определяли по движению грудной клетки спокойно стоящего животного, приложив к ней ладонь. Частоту сокращения рубца проводили посредством глубокой проникающей пальпации с левой стороны в области голодной ямки. Число движений рубца у коров подсчитывали за 5 минут. Состояние жвачки определяли подсчетом жевательных движений в течение 1 минуты. Оптимальное значение руминации у коров составляет 7-12 сокращений, жевательных движений – 50-70 в минуту.

В начале опытного кормления на физиологических показателях достоверной разницы не выявлено. На фоне использования кормовой добавки отмечалось увеличение дыхательных движений у животных, в рационах которых использовали ЭКД на 4,0...10,7% по отношению к аналогам из контрольной группы. Сокращение рубца у них протекало также интенсивнее на 6,8...32,4% по отношению к аналогам контрольной группы, соответственно. Изучение жевательной активности опытных коров показало, что количество жевательных движений за один период, было значительно выше (на 11,9...21,6%), чем в контроле. Более интенсивный процесс жвачки отмечался у коров третьей опытной группы.

За время исследования изучали поедаемость кормов подопытными животными путем взвешивания на электронных весах остатков кормов ежедневно рано утром. Животные в опытных групп охотнее потребляли корм, у них улучшилось состояние шерсти и кожного покрова. У животных контрольной группы поедаемость составила 85,6%, а в опытных группах была достоверно выше показателя контрольной на 2,3...4,2%.

Таким образом, применение в рационах лактирующих коров в первые 100 дней лактации ЭКД, полученного на основе отходов масложирового производства и активированного цеолита, влияет на интенсивность обмена веществ, о чем свидетельствует учащение дыхания, увеличение интенсивности сокращения рубца и интенсивности жвачки.

Кровь является одной из самых динамичных тканей организма, которая быстро реагирует на изменения как внутренних, так и внешних факторов (Е.А. Мицурина, Л.Н. Гамко, 2021). При изучении биохимического состава крови подопытных коров установлено, что существенных различий между исследуемыми группами в начале опыта не отмечалось (таблица 31). В конце опытного кормления установлено, что введение в рационы коров ЭКД в испытываемых дозах оказало выраженное влияние на процессы белкового, углеводного, липидного и минерального обмена веществ в организме,

сопровождающиеся соответствующим изменением биохимического профиля крови.

Таблица 31 – Биохимические показатели сыворотки крови подопытных коров в начале опытного кормления, n=10

Показатели	Группа			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Общий белок, г/л	83,37 ± 2,26	83,70 ± 2,65	84,01 ± 1,35	84,03 ± 0,76
Альбумины, г/л	36,21 ± 0,57	36,17 ± 0,47	36,12 ± 0,84	36,18 ± 0,58
Мочевина, ммоль/л	5,59 ± 0,42	5,57 ± 0,71	5,54 ± 0,10	5,56 ± 0,24
Глюкоза, ммоль/л	2,49 ± 0,17	2,50 ± 0,09	2,47 ± 0,12	2,46 ± 0,10
Кальций, ммоль/л	2,20 ± 0,14	2,23 ± 0,14	2,21 ± 0,25	2,22 ± 0,05
Фосфор, ммоль/л	2,10 ± 0,05	2,14 ± 0,11	2,12 ± 0,08	2,11 ± 0,03

Биохимические показатели крови находились в пределах физиологических норм. Однако в опытных группах коров концентрация общего белка в крови была достоверно выше показателя контрольной на 8,7...9,6% ($P \leq 0,05$), альбуминов на 0,6...2,8% ($P \leq 0,05$) соответственно (рисунок 9).

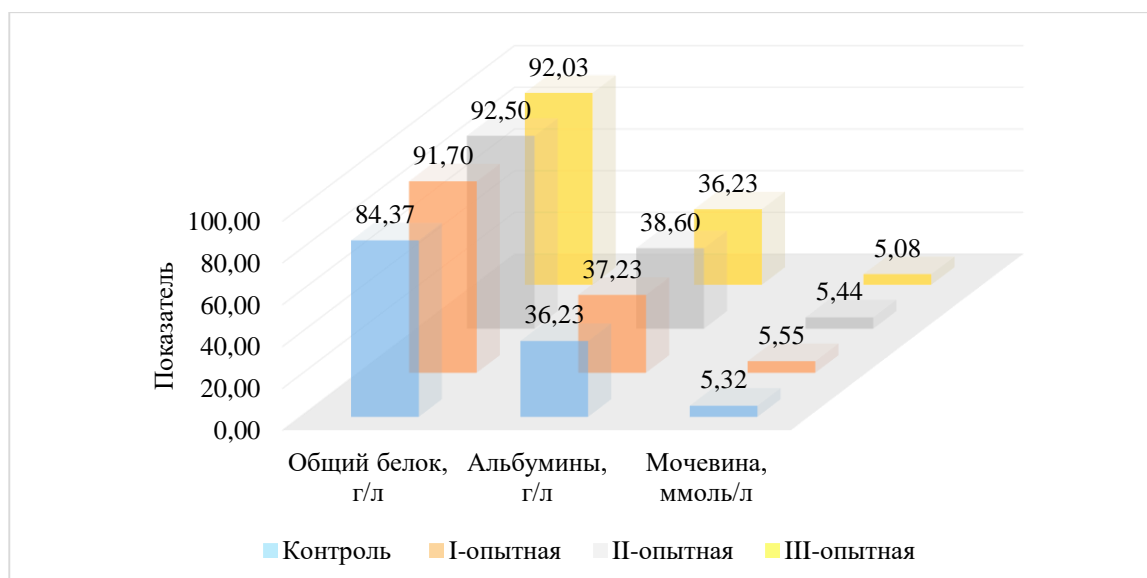


Рисунок 9 – Количество общего белка, альбуминов и мочевины в сыворотке крови подопытных коров при скормливании ЭКД, n=10

Уровень мочевины, характеризующий степень использования и биологической ценности протеина рациона (Reist et al., 2003), был выше в крови коров второй и третьей групп на 4,3 и 2,3% по сравнению с контролем. Согласно данным Э.Р. Халирахманова, Р.Р. Сайфуллина, И.В. Мироновой (2017), у лактирующих коров, потреблявших энергетический комплекс «Фелуцен», также отмечалась нормализация белкового, минерального и углеводного обменов.

Концентрация ферментов трансаминирования в крови подопытных животных за период опытного кормления была на уровне физиологической нормы. Однако, эти показатели по сравнению с контролем были ниже по АСТ в I-ой на 30,3%, во II-ой – на 24,4 и в III-ой – на 19,3%. Активность АЛТ, наоборот, во второй и третьей группах несколько повышалась, соответственно на 8,7 и 15,9% (рисунок 10).

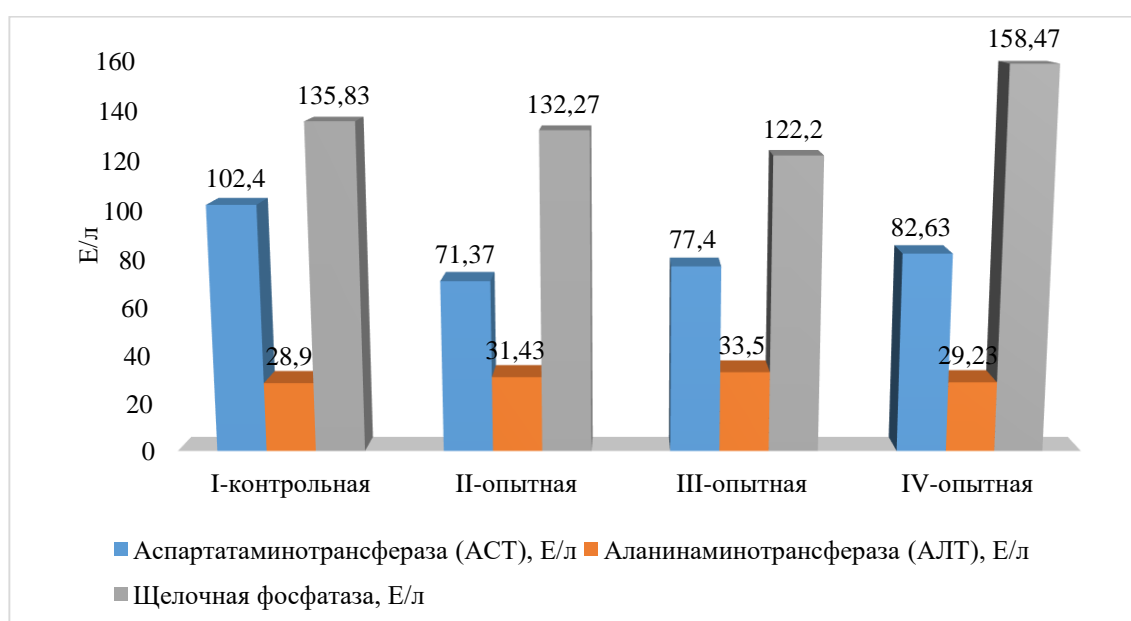


Рисунок 10 – Концентрация ферментов в сыворотке крови подопытных коров при скармливании ЭКД, n=10

Активность фермента щелочной фосфатазы в сыворотке крови коров второй и третьей групп при введении ЭКД в количествах 200 и 400 г соответственно имела тенденцию к снижению на 2,6 и 10,0% соответственно, в то время как при скармливании кормовой добавки в дозе 600 г данный

показатель повышался на 17,1% по сравнению с контролем. При неоднозначной динамике ферментативной активности трансаминаз и щелочной фосфатазы при разных дозах ЭКД необходимо отметить, что значения их не выходили за рамки физиологических нормативов.

О характере углеводно-жирового обмена в организме животных можно судить по концентрации в сыворотке крови глюкозы, холестерина, триглицеридов, активности альфа-амилазы и липазы. При этом содержание холестерина и триглицеридов в крови характеризует интенсивность жирового обмена в организме (Д.Ш. Байтеряков, О.А. Грачева, М.Г. Зухрабов, 2015). В норме концентрация холестерина в крови животных должна составлять 2,3...6,6 ммоль/л, триглицеридов – 0,22...0,60 ммоль/л, при наиболее желательных значениях их ближе к нижним границам физиологической нормы. Однако у коров I-ой, II-ой и III-й опытных групп наблюдалось повышение холестерина на 11,6; 36,9 и 9,9% и снижение триглицеридов на 18,2; 9,1 и 27,3% соответственно по сравнению с показателями контрольных животных (рисунок 11).

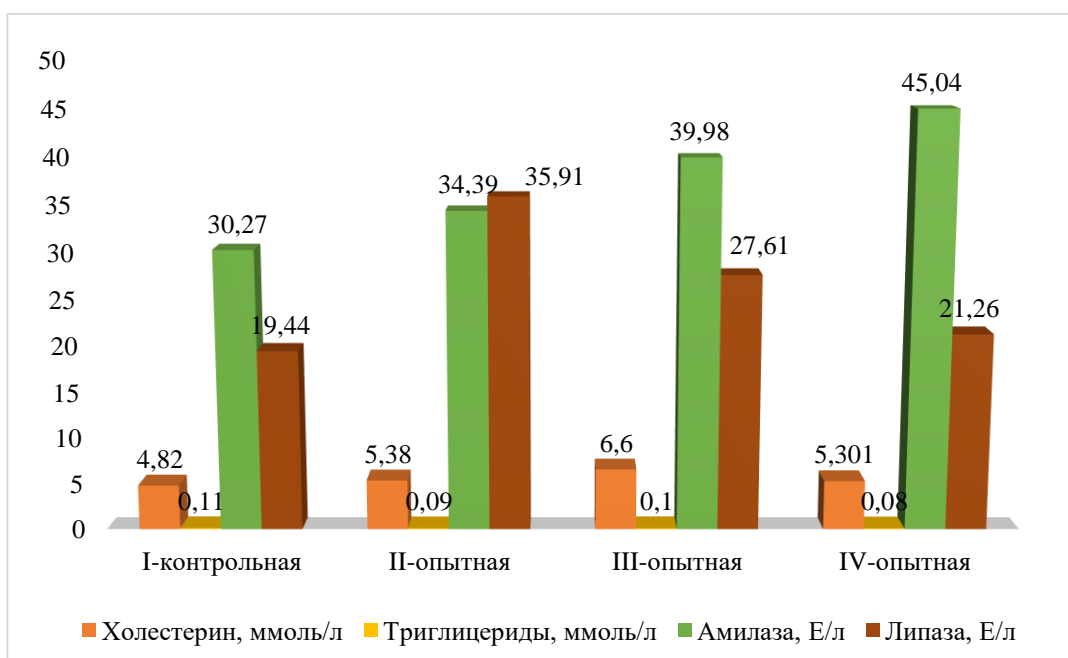


Рисунок 11 – Показатели углеводно-жирового обмена в сыворотки крови подопытных коров при скармливания ЭКД, n=10

В отношении активности исследованных ферментов, разница по сравнению с контролем была также в пользу опытных групп, по липолитической – на 19,4...84,7%, амилолитической – на 13,6...48,8%, что, в целом, свидетельствует об интенсификации липидного и углеводного обмена в организме. Содержание глюкозы в зависимости от дозы кормовой добавки существенно не изменилось, за исключением третьей группы, где этот показатель возрос на 14,8%.

Исследование показателей минерального обмена свидетельствуют о том, что уровень общего кальция в сыворотке крови имел тенденцию к увеличению, напрямую зависящую от дозы энергетической добавки. Так, у коров первой и третьей групп данное увеличение составило 14,0%, второй группы – соответственно 13,1% по сравнению с контролем (рисунок 12).

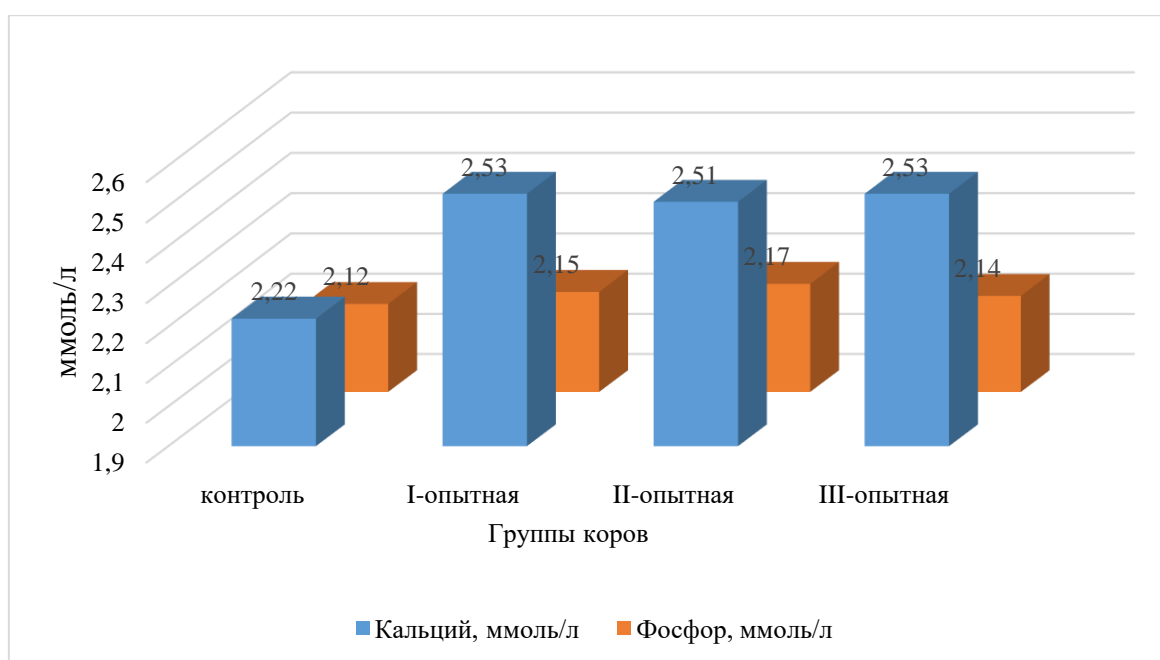


Рисунок 12 – Уровень кальция и фосфора в крови подопытных коров при скормливании ЭКД, n = 10

Содержание неорганического фосфора в крови коров опытных групп было на 0,9...2,4% выше по сравнению с контрольными животными.

Таким образом, длительное кормление лактирующих коров энергетической кормовой добавки на основе отходов масложирового

производства и активированного цеолита, обусловило улучшение белкового, углеводного и минерального профиля крови. Установлено повышение общего белка на 8,7...9,1% ($P \leq 0,05$), альбуминов – на 0,6...2,8% ($P \leq 0,05$), общего кальция на 7,3...14,3% ($P \leq 0,05$) в сравнении с показателями контрольных коров. Наилучшие значения достигнуты в группах коров, получавших ЭКД в дозе 600 г.

Морфологические показатели крови подопытных коров в начале опытного кормления находились в пределах нормативных значений (таблица 32).

Таблица 32 – Морфологические показатели крови лактирующих коров при применении ЭКД, n=10

Показатели	Группа			
	контрольная	I- опытная	II- опытная	III- опытная
1	2	3	4	5
в начале опытного кормления				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$11,11 \pm 0,76$	$10,95 \pm 0,63$	$10,84 \pm 0,91$	$10,98 \pm 0,87$
Содержание лимфоцитов, %	$11,38 \pm 1,12$	$11,51 \pm 0,87$	$11,42 \pm 1,05$	$11,89 \pm 2,14$
Количество эритроцитов, $10^{12}/\text{л}$	$5,76 \pm 0,24$	$5,54 \pm 0,41$	$5,60 \pm 0,31$	$5,81 \pm 0,43$
Гемоглобин, г/мл	$9,48 \pm 0,23$	$9,01 \pm 0,27$	$9,84 \pm 0,11$	$9,63 \pm 0,29$
Гематокрит, %	$28,65 \pm 0,76$	$27,01 \pm 0,98$	$29,84 \pm 0,72$	$29,34 \pm 0,87$
Средний объем эритроцитов, мкм^3	$48,76 \pm 1,12$	$49,01 \pm 0,84$	$50,00 \pm 1,02^*$	$49,82 \pm 1,08$
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, п^2	$15,76 \pm 0,52$	$16,03 \pm 0,64$	$16,54 \pm 0,42$	$15,84 \pm 0,71$
в конце опытного кормления				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$11,03 \pm 0,88$	$10,37 \pm 0,37$	$9,00 \pm 0,63$	$8,90 \pm 0,58^*$
Содержание лимфоцитов, %	$11,67 \pm 1,40$	$11,40 \pm 0,36$	$13,43 \pm 1,80$	$20,40 \pm 3,80^*$
Количество эритроцитов, $10^{12}/\text{л}$	$5,98 \pm 0,31$	$5,33 \pm 0,14$	$5,65 \pm 0,12$	$5,92 \pm 0,21$

1	2	3	4	5
Гемоглобин, г/мл	9,50 ± 0,29	8,97 ± 0,32	10,27 ± 0,05	9,87 ± 0,37
Гематокрит, %	28,93 ± 0,87	26,87 ± 1,02	30,60 ± 0,08	29,50 ± 1,10
Средний объем эритроцитов, мкм ³	48,83 ± 1,17	50,73 ± 0,46	54,50 ± 1,29*	50,03 ± 1,17
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, п ²	15,97 ± 0,39	16,77 ± 0,13	18,20 ± 0,43*	16,63 ± 0,45

Введение энергетической кормовой добавки обусловило изменение морфологических показателей крови в сравнении с контрольными аналогами. У коров опытных групп в конце опытного кормления в крови происходит снижение лейкоцитов (на 5,98...19,3%; $P \leq 0,05$), увеличение среднего объема эритроцитов (на 2,45...11,61%; $P \leq 0,05$) и содержания гемоглобина в эритроците (на 4,13...13,96%; $P \leq 0,05$). Можно предположить, что компоненты, входящие в состав ЭКД, способствовали активизации окислительно-восстановительных и физиологических процессов в организме опытных животных.

Таким образом, введение в рационы лактирующих коров ЭКД способствует увеличению в сыворотке крови показателей, характеризующих интенсивность белкового, углеводного и жирового обменов, что подтверждается результатами биохимических и морфологических исследований и повышением показателей, характеризующих окислительные процессы в организме.

По состоянию рубцовой жидкости можно судить о характере рубцового пищеварения. Забор рубцовой жидкости от коров осуществляли в конце опытного кормления. При анализе выявлено, колебания рН рубцового содержимого находились в пределах 6,23...6,43, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния изучаемой добавки на состояние микробиологических процессов в рубце животных (таблица 33).

У коров опытных групп кислотность рубцового содержимого снижается, причем изменение данного показателя происходит прямо пропорционально дозе вводимого ЭКД.

Таблица 33 – Показатели рубцового содержимого коров в конце опытного кормления при применении ЭКД, n=3

Группа коров	Кислотность, рН	Ферментативная активность, мин	Подвижность инфузорий, балл	Количество инфузорий, тыс./мл
Контрольная	6,23 ± 0,02	2,80 ± 0,11	4,00 ± 0,12	705,0 ± 9,37
I-опытная	6,33 ± 0,04 [*]	2,92 ± 0,23	5,00 ± 0,09 ^{**}	717,0 ± 7,78
II-опытная	6,39 ± 0,06 ^{**}	3,00 ± 0,27	5,00 ± 0,10 ^{**}	715,0 ± 6,47
III-опытная	6,43 ± 0,04 ^{**}	3,73 ± 0,14 ^{**}	5,00 ± 0,09 ^{**}	868,0 ± 6,83 ^{**}

Скорость обесцвечивания метиленовой сини колебалась в пределах 2,92...3,73 минуты, против 2,80 в контроле, что свидетельствует о повышении ферментативной активности микроорганизмов. Подвижность инфузорий у контрольных коров оценена в 4, а у опытных в 5 баллов. Количество инфузорий в рубцовой жидкости опытных групп было больше, чем у контрольных, на 12,0 тыс./мл (I группа), на 10,0 (II группа), на 163,0 тыс./мл (III группа). В III-ей группе коров инфузории оказались более жизнестойкими.

Таким образом, введение энергетической кормовой добавки в рационы лактирующих коров улучшает состояние рубцового пищеварения, которое проявляется активизацией ферментативных процессов в рубце, увеличением количества и подвижности инфузорий.

3.2.2.3 Влияние ЭКД на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров

Одним из основных критериев, позволяющим оценить сбалансированность и полноценность кормления дойных коров, является их молочная продуктивность. Оптимизация кормления коров при применении энергетической кормовой добавки, полученной на основе отходов масложирового производства и активированного цеолита, оказало положительное влияние на их молочную продуктивность (таблица 34).

Таблица 34 – Молочная продуктивность подопытных коров при применении энергетической кормовой добавки, n=10

Показатель	Группы			
	контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная
Среднесуточный удой, кг				
в начале опыта	22,19 ± 0,98	22,20 ± 0,88	22,16 ± 0,84	22,17 ± 0,91
в конце опыта	23,15 ± 1,23	24,74 ± 1,25	25,29 ± 0,98*	25,22 ± 1,18*
Прибавлено молока за учетный период, кг	0,96	2,54	3,13	3,05
Прибавлено молока к контролю, %	100,0	106,9	109,2	108,9
Массовая доля жира, абс., %	3,48	3,52	3,62	3,65
Среднесуточный удой в пересчете на 3,4% базисную жирность, кг	23,69	25,61	26,93	27,07
прибавлено молока базисной жирности, кг	-	1,92	3,24	3,38
в % к контролю	100,0	108,1	113,7	114,3

Так, повышение суточных удоев у коров установлено при введении ЭКД 200, 400 и 600 соответственно на 1,59 (6,9%), 2,14 кг (9,2%) и 2,07 кг (8,9%) ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем. В пересчете на базисную (3,4%)

жирность повышение среднесуточных удоев в опытных группах составило в I-й –1,92, II-й –3,24 и в III-й –3,38 кг или соответственно 8,10; 13,70 и 14,30% по сравнению с контролем.

Качественный состав коровьего молока дойных может изменяться под действием различных факторов (G. Cavaliere, G. Trinchese, N. Musco et al., 2018). Не полноценное кормление считается одним из основных факторов, сдерживающих достижение высоких экономических показателей производства молочного сырья (В.И. Волгин, Л.В. Романенко, З.Л. Федорова и др., 2014).

В задачи наших исследований входило изучение химического состава, физических и технологических свойств молока, полученного от подопытных коров, в рационы которых вводили ЭКД. Изучение качественного состава молока-сырья показало, что восполнение недостатка энергии и минералов в рационе за счет энергетической кормовой добавки способствовало повышению МДЖ в I группе на 0,04%, во II – на 0,14%, в III группе на 0,17% ($P < 0,01$) по отношению к контролю (рисунок 13).

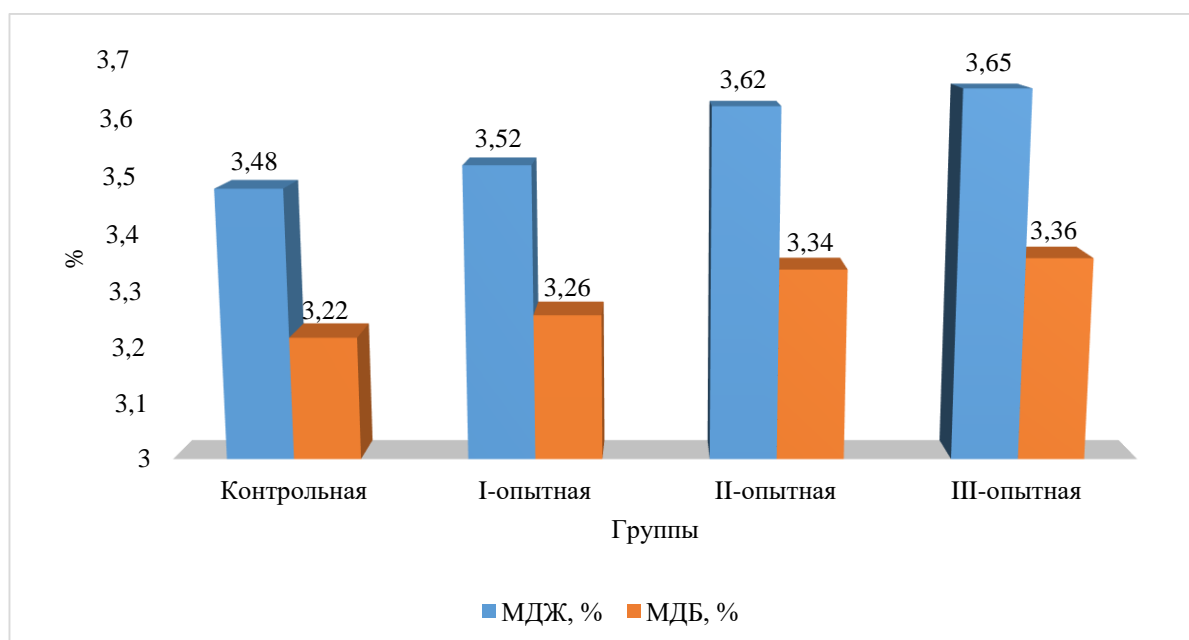


Рисунок 13 – Массовая доля белка и жира подопытных коров при применении ЭКД, n=10

По содержанию МДБ в молоке показатель в опытных группах по

отношению к контролю был выше на 0,04...0,14%.

Использование в рационах лактирующих коров опытных групп ЭЖД обусловило повышению в молоке СВ на 0,01...0,07% по сравнению с контрольной группой. Наблюдалась также тенденция к повышению СОМО на 0,01...0,11%, лактозы на 0,05...0,11%, однако эти различия были статистически недостоверными (рисунок 14).

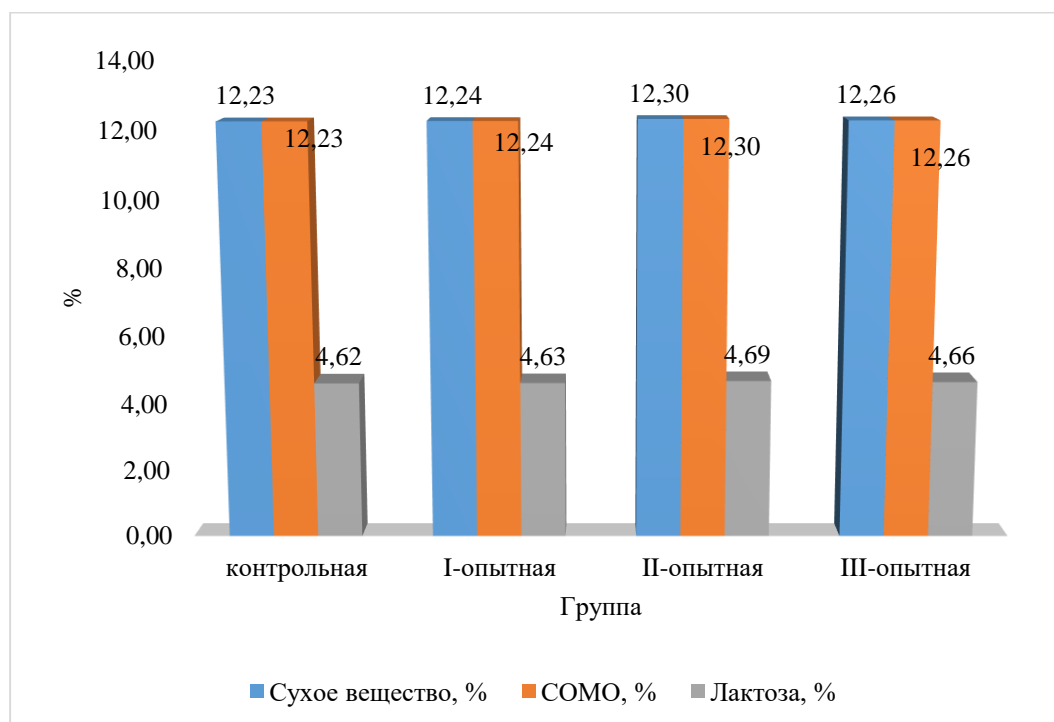


Рисунок 14 – Содержание СВ, СОМО и лактозы в молоке подопытных коров при применении ЭЖД, n=10

Показатели плотности и титруемой кислотности находились в пределах требований ГОСТ Р 31449-2013 и имели значения 1028...1029 кг/см³ и 6,48...6,61 рН при норме не менее 1027 кг/см³ и 6,50...6,70 рН соответственно, которое связано с тенденцией повышения массовой доли жира и белка в молоке.

Уровень кетоновых тел, при норме бета-гидроксимасляной кислоты составляют не более 0,15 мМоль/л, содержание ее в молоке коров всех групп колебалось в пределах 0,05...0,06 мМоль. Количество ацетона находилось в пределах 0,11...0,14 мМоль/л. Концентрация мочевины в молоке коров,

получавших добавку в количестве 200, 400 и 600 г, была ниже, чем в контроле, соответственно на 3,46; 4,59 и 4,43%.

Наличие соматических клеток в молоке является индикатором здоровья животных и одним из наиболее значимых показателей качества молока. По количеству соматических клеток молоко всех коров соответствовало требованиям высшего сорта, но в опытных группах показатель был ниже на 205,14...365,93 $10^5/\text{см}^3$ (25,6...74,8%).

Улучшение качественного состава молочного сырья оказало положительное влияние на сыропригодность (рисунок 15).

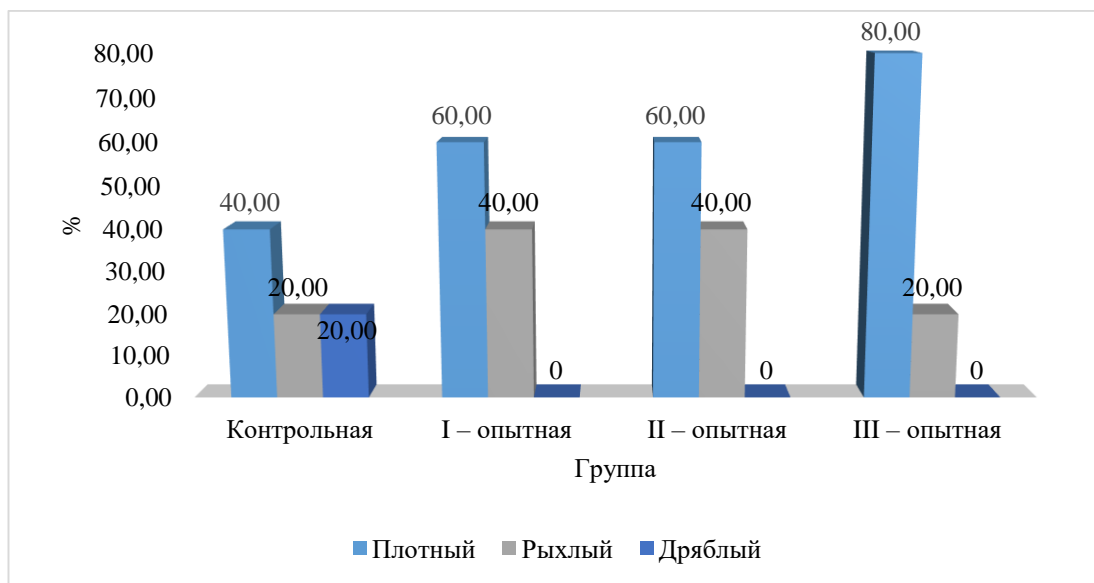


Рисунок 15 – Состояние казеинового сгустка молока-сырья подопытных коров при применении ЭКД, n=10

Лучшие сыродельческие свойства молочного сырья были получены у коров III-ей группы. У них под действием сычужного фермента из молока 80,0 % коров данной группы получен плотный и у 20,0% – рыхлый сгустки. Коровам данной группы были свойственны не только высокий выход отличной сырной массы из молока, но и короткое время свертывания его – 15,3 мин. Свертывание молока на 13,2 минуты происходило быстрее по сравнению с контрольными животными ($P \leq 0,001$).

У животных I-ой и II-ой опытных групп выход плотного и рыхлого

сгустков составил соответственно по 60,0 и 40,0 %. Продолжительность свертывания молока в I-ой группе на 7,1 ($P \leq 0,05$); во II-ой на 8,8 ($P \leq 0,01$) минуты была короче, в сравнении с контрольным показателем (28,5 мин).

Нежелательного сычужно-вялого молока, при свёртывании которого образуется дряблый сгусток, среди проб опытной группы не наблюдалось, а у контрольных он составлял 20 %. Необходимо также отметить, что молоко коров всех опытных групп соответствовало требованиям желательного II типа.

Таким образом, введение энергетической кормовой добавки на основе активированного цеолита в рационы лактирующих коров способствует повышению молочной продуктивности, улучшению качественного состава молочного сырья и оказывает положительное влияние на технологические свойства, а именно сыропригодность. Необходимо отметить, что положительное влияние усиливается с увеличением дозы ЭКД.

3.2.2.4 Воспроизводительные качества подопытных коров при включении в рацион ЭКД

Воспроизводительная функция коров складывается из относительно независимых признаков: возраста физиологической и хозяйственной зрелости, количества отелов, продолжительности межотельного периода, оплодотворяемости коров после первого отёла, эмбриональной жизнеспособности телят, при этом каждый из признаков формируется в результате реализации генотипа в конкретных условиях среды (Г.С. Походня, П.И. Афанасьев, А.А. Алтухов и др., 2014). К основным факторам, характеризующим эффективность воспроизводства стада, относят межотельный период, сервис-период и др.

Исходя из данных, представленных в таблице 35, следует, что применение ЭКД положительно влияет на воспроизводительные качества коров.

Таблица 35 – Сравнительная характеристика подопытных коров по воспроизводительной способности при применении ЭКД, n = 10

Показатель	Группа			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III – опытная
Процент оплодотворения после первого осеменения, %	44,0	54,4	56,8	57,7
Сервис-период, дней	102,2±1,82	97,2±0,95	93,6±0,72	88,5±1,48 *
Сухостойный период, дней	68,3±0,40	66,6±0,52	65,9±0,43	60,6±0,53
Межотельный период, дней	374,1±1,82	369,7±1,10	368,8±0,77	365,0±0,30
Выход телят, %	79,5±1,51	80,4±1,64	80,7±2,87	82,3±2,22 *
Живая масса телят при рождении, кг	31,4±0,26	31,3±0,15	33,7±0,28 **	35,4±0,33 *

Процент оплодотворения после первого осеменения у животных опытных групп находился на уровне от 54,4 до 57,7% против 44,0 в контрольной группе. Максимальный показатель отмечался в III группе, при введении ЭКД в дозе 600 г на голову в сутки.

В наших исследованиях наибольшей продолжительностью сервис-периода характеризовались коровы контрольной группы. Данный показатель составил 102,2 дня, что достоверно на 5,0; 8,6 и 13,7 ($P \leq 0,05$) больше, чем у животных I, II и III опытных групп. Продолжительность сервис-периода обуславливается инволюцией матки после отёла, состоянием яичников, своевременным выявлением охоты.

Наиболее оптимальной продолжительностью сухостойного периода считается 60 дней. Длительный период сухостоя экономически не оправдан (Г.М. Шкуратова, В.А. Солошенко, 2015; О.А. Быкова, 2016). Животные контрольной группы характеризовались наибольшей продолжительностью сухостойного периода – 68,3 дней, что больше показателя аналогов I, II и III

опытных групп на 1,7; 2,4 ($p < 0,05$) и 7,7 ($p < 0,05$) дней соответственно. Наиболее оптимальной продолжительностью сухостойного периода была у коров III опытной группы (60,6 дней).

Продолжительность межотельного периода была наименьшей у животных III группы, что составило 365,0 дней. Максимальный показатель был у коров контрольной группы (374,1 дня), что на 4,4; 5,3 и 9,1 дней выше, чем у животных I, II и III групп соответственно.

Выход телят у коров контрольной группы имел более низкое значение (79,5 %) по сравнению с аналогами I, II и III опытных групп на 0,9 %, 1,2 %, 2,8 % соответственно. Наибольший выход телят был выявлен у животных III группы (82,3%). От коров контрольной группы были получены телята живой массой 31,4 кг, что больше на 0,1 кг или 0,3 %, чем у аналогов I группы и меньше на 2,3 кг или 6,8 %; 4 кг или 11,3 %, чем у животных II и III групп. Телята коров III группы имели наивысшую живую массу – 35,4 кг.

Таким образом, энергетическая кормовая добавка, активизируя обменные процессы в организме, способствует полному раскрытию генетического потенциала продуктивности, оказывает положительное влияние на воспроизводительные способности коров снижением продолжительности сервис-периода, сухостойного и межотельного периодов, увеличивает выход телят и живую массу их при рождении.

3.2.2.5 Экономическое обоснование применения ЭКД в рационах лактирующих коров

Для оценки экономической эффективности скармливания рационов с энергетической добавкой определены следующие показатели: стоимость суточного рациона, в том числе с ЭКД; стоимость дополнительно полученного молока; экономический эффект в расчете на одну голову, экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат. Расчеты

выполнялись по ценам на продукцию животноводства и кормовую добавку, действующим на период эксперимента (таблица 36).

Таблица 36 – Экономическая эффективность скармливания ЭКД в рационах лактирующих коров

Показатель	Группы (n=10)			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III – опытная
Стоимость суточного рациона коров, руб., в т.ч. с «ЭКД», руб.	88,80 -	96,80 8,0	104,80 16,0	112,80 24,0
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	23,69	25,61	26,93	27,07
Дополнительно получено молока за учетный период, кг	-	1,92	3,24	3,38
Стоимость дополнительно полученного молока, руб.	-	52,2	88,1	91,9
Стоимость израсходованного ЭКД, руб.	-	8,00	16,00	24,0
Чистый доход, руб.	-	44,2	72,1	67,9
Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат, руб.	-	5,53	4,51	2,83

Экономический эффект от применения изучаемого концентрата в расчете на одну корову в сутки составил 44,2-67,9 руб., а экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат – 2,83-5,53 руб.

Таким образом, скармливание энергетической кормовой добавки лактирующим коровам способствует повышению энергетической питательности рациона, положительной динамике биохимических показателей сыворотки крови и направленности обменных процессов, характеризующих углеводно-липидный и минеральный обмен, что обуславливает существенное увеличение молочной продуктивности, улучшение показателей воспроизводства и является экономически целесообразным.

3.2.2.6 Продуктивное действие ЭКД при скармливании в рационах молодняка крупного рогатого скота

Многочисленные отечественные и зарубежные научные разработки, передовой опыт животноводов-практиков доказывают, что полноценное кормление животных, особенно ремонтного молодняка, невозможно без использования кормовых добавок с высоким продуктивным действием (W. Richardt, H. Jeroch, J. Spilke, 2002, 2004; В.И. Волгин, Л.В. Романенко, З.Л. Федорова и др., 2014). Однако недостатком большинства из них является дефицит компонентов, обладающих не только белковым балансом, но и необходимым энергетическим потенциалом (М.Т. Мороз, 2006; Н.Г. Макарцев, 2012; G. Thirumalaisam, J. Muralidharan, S. Senthikumar, 2016).

Научно-хозяйственный опыт по определению эффективности скармливания ЭКД проведен на мегаферме ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Арского района РТ. Для опыта были сформированы 3 группы телят голштинизированной черно-пестрой породы в возрасте 2-х месяцев со средней живой массой 80 кг (по 10 голов в каждой). При постановке на опыт все животные были клинически здоровы. Подопытные телята находились в одинаковых условиях кормления и содержания: от рождения до 1-го месяца телята выращивались в индивидуальных клетках на подстилке из соломы в помещении, затем переводились в групповые клетки-загоны, где содержались беспривязно на сменяемой опилочной подстилке до 4-месячного возраста и в индивидуальных боксах для ремонтного молодняка с 4-х до 5-ти месячного возраста. Подопытные животные пользовались ежедневным моционом.

Одним из этапов научно-хозяйственных исследований являлось изучение состояния и динамики основных параметров воздушной среды в помещении для содержания телят. Параметры микроклимата находились в пределах зоогигиенических нормативов и являлись оптимальными для содержания телят. Так, температура воздуха в помещении в исследуемый

период составляла в среднем +12,5 °С, относительная влажность 71 %. Освещение в здании естественное, через окна при световом коэффициенте составляло 1 : 15, а искусственное – с помощью электрических ламп мощностью 100 Вт. В среднем освещенность в здании составляла 95 лк. Концентрация вредных газов (аммиака, сероводорода, углекислого газа), а также пыли и микроорганизмов находились в пределах зоогигиенических норм.

Кормление телят проводилось в соответствии с зоотехническими нормами (А.П. Калашникова и др., 2003), а также новыми подходами в системе выращивания телят с самого рождения. Основным кормом для телят до 2-х месячного возраста было молоко цельное, ЗЦМ и комбикорм-престартер. К поеданию сена злаково-бобового подопытных телят приучали с 30- дневного возраста. Выпойку воды осуществляли после кормления молочными продуктами не менее чем через 1 час. Корма задавались в кормушки.

Разница между группами заключалась в том, что телята контрольной группы получали основной рацион согласно схеме выращивания телок до 6-ти месячного возраста с живой массой 155-170 кг: (сено кострцовое – 1,0 кг, силос кукурузный – 2,5 кг, сенаж люцерновый 1,5 кг, комбикорм № 1 – 2,0 кг), а телята опытных групп такой же рацион, но с разницей в составе комбикорма: I-ой – взамен аналогичного количества зерновых введена энергетическая кормовая добавка 200 г (комбикорм № 2), II-ой – 300 г (комбикорм № 3) на голову в сутки, что в процентном выражении от состава комбикорма составляет 10 и 15 % соответственно (таблица 37). Переход на опытные рационы осуществляли постепенно. Опытные партии комбикормов готовили на базе ООО «Нива Агро» Арского района РТ согласно рецептам. При разработке рецептуры комбикормов исходили из норм потребности телят в питательных, минеральных и биологически активных веществах с учётом данных анализа химического состава исходных компонентов.

Таблица 37 – Состав комбикормов КК-62 для телят в возрасте
от 2 до 5 месяцев

Компоненты, %	Комбикорм		
	№ 1	№ 2	№ 3
1	2	3	4
Ячмень	20,0	20,0	20,0
Пшеница	12,0	10,0	10,0
Кукуруза	15,0	10,0	8,2
Овес	10,0	8,0	5,0
Соя (СП 34%)	20,0	20,0	20,0
Жмых подсолнечный (СП 36%)	15,0	15,0	15,0
Дрожжи кормовые (СП 38%)	5,0	5,0	5,0
Монокальцийфосфат	1,5	0,5	0,3
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Премикс ПКР-1	1,0	1,0	1,0
ЭКД	-	10,0	15,0
<i>В 1 кг комбикорма содержится:</i>			
Обменной энергии, МДж	11,90	12,10	12,20
ЭКЕ	1,19	1,21	1,22
Сухого вещества, %	88,68	88,70	88,71
Сырого протеина, %	21,87	21,06	20,64
Сырого жира, %	3,76	4,88	5,78
Сырой клетчатки, %	6,76	5,32	4,95
Сахара+крахмала, %	31,40	26,74	24,66
Кальция, г	9,50	9,80	10,70
Фосфора, г	8,90	7,40	7,00
Магния, г	2,30	2,60	2,80
Серы, г	1,30	1,30	1,30
Натрия, г	2,30	2,40	2,45
Хлор, г	3,70	3,70	3,60
Железа, мг	76,13	243,60	327,10
Меди, мг	9,86	9,78	9,75
Цинка, мг	70,00	70,00	70,00

1	2	3	4
Марганца, мг	36,30	33,80	32,00
Кобальта, мг	1,00	1,00	1,00
Йода, мг	2,00	2,00	2,00
Витамина А, тыс. МЕ	15,0	15,0	15,0
Витамина Д, тыс. МЕ	3,50	3,50	3,50
Витамина Е, мг	25,00	25,00	25,00

Установлено, что введение ЭКД в состав комбикормов повышает энергетическую ценность комбикорма телят I и II опытных групп на 0,2 и 0,3 МДж, СЖ на 1,12 и 2,02%; кальция на 3,15 и 12,63%, магния на 13,04 и 21,73%, железа в 3,2 и 4,3 раза соответственно. Протеиновая, углеводная и витаминная питательность рационов всех групп соответствовала детализированным нормам кормления телят данной возрастной группы.

Важным показателем эффективности использования кормов и кормовых добавок является интенсивность роста животных. Установлено, что скармливание ЭКД оказало положительное влияние на динамику живой массы у телят (таблица 38).

Так, в конце опытного кормления живая масса телят в контрольной группе увеличилась на 69,51 кг или на 86,3%, а в опытных группах I и II – на 78,48 кг (97,4%) и 81,59 кг (101,5%) соответственно. Разница в показателе у телят I и II опытных групп по отношению к контрольным составила 8,97 кг или 12,9% и 12,08 кг или 17,4% ($P \leq 0,05$) соответственно.

Среднесуточный прирост за период опытного кормления у телят контрольной группы составил 772,3 г, а в опытных группах соответственно 872,0 и 906,6 г или на 12,9 и 17,4% ($P \leq 0,01$) больше. Относительный прирост массы тела животных опытных групп был на 5,19 и 7,03% выше, чем в контрольной группе.

Таблица 38 – Динамика интенсивности роста телят подопытных групп за период опыта, n=10

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Живая масса, кг:			
1-ые сутки опыта	80,52 ± 2,72	80,59 ± 5,53	80,38 ± 2,74
30-ые сутки опыта	99,14 ± 3,18	115,41 ± 4,78*	126,45 ± 5,18**
60-ые сутки опыта	120,86 ± 4,14	129,90 ± 6,73	134,77 ± 4,42*
90-ые сутки опыта	150,03 ± 3,08	159,07 ± 3,12	161,97 ± 3,71*
Абсолютный прирост, кг	69,51 ± 2,78	78,48 ± 2,25*	81,59 ± 3,14*
разница к контролю ±, кг	-	+ 8,97	+ 12,08
Среднесуточный прирост, г	772,3 ± 22,80	872,0 ± 20,60**	906,6 ± 21,40**
разница к контролю ±, г	-	+ 99,70	+ 134,30
Относительный прирост, %	60,30	65,49	67,33
разница к контролю ±, %	-	+5,19	+7,03

Анализ ростовых показателей телят показал, что применение ЭКД способствовало увеличению промеров тела, характеризующих развитие осевого скелета животных в конце опытного кормления (таблица 39).

Таблица 39 – Основные промеры тела подопытных телят в конце опытного кормления, n=10

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Высота в холке, см	109,67±0,33	111,33±0,32	115,00±0,58**
Высота в крестце, см	114,00±0,58	116,00±0,66	121,67±0,67**
Глубина груди, см	45,33±0,88	47,07±1,00	49,08±0,73*
Ширина груди за лопатками, см	27,33±0,67	28,67±0,88	30,33±0,63*
Ширина зада в маклоках, см	26,00±0,58	27,00±1,00	28,32±0,42*
Косая длина туловища, см	95,47±0,54	98,14±0,62*	104,12±0,63**
Обхват груди за лопатками, см	125,62±0,84	128,47±1,02	132,45±1,08*
Обхват пясти, см	13,33±0,33	14,00±0,58	14,67±0,26**

Как видно из таблицы 39, телята опытных групп имели высоту в холке на 1,66 см (1,51%) и 5,33 см (4,86%; $P \leq 0,01$) больше, чем в контрольной группе. Превышение промеров у телят опытных групп по отношению к контрольным составили по высоте в крестце 2,00 см (1,75%) и 7,67 (6,73%; $P \leq 0,01$); глубине груди –1,74 (3,84%) и 3,75 (8,27%) ($P \leq 0,05$), ширине груди за лопатками –1,34 см (4,90%) и 3,00 см (10,98%) ($P \leq 0,05$). Аналогичная картина прослеживалась по ширине в маклоках (на 1,00 см или 3,85% и 2,32 см или 8,92%; $P \leq 0,05$), косой длине туловища (на 2,67 см или 2,80%; $P \leq 0,05$) и 8,65 или 9,06), обхвату груди за лопатками (2,85 или 2,27 и 6,83 или 5,44; $P \leq 0,01$) и обхвату пясти (0,67 или 5,03 и 1,34 см или 10,05%; $P \leq 0,05$) соответственно.

Пропорциональность развития телят оценивали с учётом рассчитанных индексов телосложения (таблица 40).

Таблица 40 – Индексы телосложения у подопытных телят, n=10

Показатель	Группы		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Длинноногости, %	58,67±0,71	57,78±1,02	57,32±0,29
Растяннутости, %	87,05±0,36	88,15±0,33	90,54±0,68*
Тазогрудной, %	105,12±1,28	106,19±1,36	107,10±1,44
Грудной, %	60,29±0,97	61,11±1,03	61,89±0,82
Сбитости, %	131,58±0,84	130,90±0,89	127,21±1,03
Костистости, %	12,16±0,29	12,57±0,49	12,76±0,35

Установлено, что телята I-й и II-й опытных групп отличались лучшими экстерьерными показателями относительно контрольных аналогов. Они имели более растянутое туловище, глубокую грудную клетку, характеризовались тонкокостным с массивной округлой грудной клеткой и развитой мускулатурой спины телосложением. По индексу сбитости опытные телята I и II групп также превосходили аналогов контрольной группы на 0,54 и 0,89%, что свидетельствует о лучшем развитии у них массы тела. Индекс костистости, который характеризует развитие костяка, а именно

степень крепости конечностей, был более выражен у телят опытных групп, на 2,8 и 4,3%.

Таким образом, использование в рационах телят с 2 до 5-мес. возраста энергетической кормовой добавки способствовало увеличению живой массы, положительно влияло на формирование и развитие телосложения. Наилучшие результаты получены во II-й группе при скармливании кормовой добавки в количестве 300 г на голову в сутки, в которой индексы костистости и сбитости свидетельствуют о лучшем развитии у телят мышечной и костной ткани. В этой связи, в целях повышения зоотехнической эффективности выращивания телят в возрасте от 2 до 5 месяцев рекомендуем в состав комбикормов включать энергетическую кормовую добавку в количестве 10-15 % по массе.

Телята опытных групп более экономно расходовали энергию на продукцию (таблица 41).

Таблица 41 – Экономическая эффективность применения ЭКД
в рационах телят, n=10

Показатель	Группы		
	контрольная	I - опытная	II – опытная
1	2	3	4
Живая масса, кг:			
в начале опыта	80,52 ± 2,72	80,59 ± 5,53	80,38 ± 2,74
в конце опыта	150,03 ± 5,08	159,07 ± 6,14	161,97 ± 5,71
Прирост живой массы, кг:			
валовый	69,51 ± 1,78	78,48 ± 1,25	81,59 ± 1,14
разница к контролю ±, кг	-	+ 8,97	+ 12,08
разница к контролю ±, %	-	12,9	17,4
1	2	3	4
Среднесуточный прирост, г	772,3 ± 11,80	872,0 ± 10,60***	906,6 ± 10,40***
разница к контролю ±, г	-	+ 99,70	+ 134,30
Затраты на 1 кг прироста живой массы:			
обменной энергии, МДж	66,07	52,40	49,67

1	2	3	4
сырого протеина, г	72,88	56,37	52,80
Стоимость комбикорма, руб./кг	20,80	21,96	22,56
в т.ч. ЭКД	-	2,00	3,00
Суточная стоимость комбикорма, руб. на 1 голову в сутки	41,60	43,92	45,12
Разница к контролю \pm , руб.	-	2,32	3,52
Стоимость дополнительного прироста, руб./гол.	-	10,85	14,76
Экономическая эффективность на 1 руб. затрат, руб.	-	4,68	4,19

Так, затраты кормов на 1 кг прироста живой массы составили в контроле 66,07 МДж, а у телят I группы – 52,4, II группы – 49,67 МДж, то есть на 26,1 и 33,0% меньше, чем у контрольных. Затраты сырого протеина на 1 кг прироста у телят I и II опытных групп также были ниже, по сравнению с контрольными, на 22,65 и 27,55% соответственно.

При расчете экономической эффективности выявлено, что стоимость дополнительного прироста составила в I опытной группе 10,85 руб., во II – 14,76 рублей. Принимая во внимание себестоимость 1 кг ЭКД с учетом дополнительной переработки компонента и смешивания 20 руб., а удорожание суточной нормы комбикорма для телят I-ой группы на 2,32, II-ой – на 3,52 руб., то экономический эффект на 1 рубль дополнительных затрат составляет 4,68 и 4,19 руб. соответственно.

Таким образом, скармливание телятам с 2 до 5-месячного возраста энергетической кормовой добавки в составе комбикорма способствует повышению энергетической и минеральной питательности рационов, увеличению энергии роста и является экономически целесообразным. Для повышения биологической полноценности рационов и увеличения прироста живой массы ремонтного молодняка рекомендуем вводить в состав комбикормов, начиная с 2-х месячного возраста, ЭКД в количестве 10-15 %.

3.2.3 Белково-минеральные концентраты (БМК-К и БМК-КК), полученные на основе биоотходов птицеводства и активированного цеолита «ZEOL»

Использование нетрадиционных кормов – один из доступных путей укрепления кормовой базы животноводства. Особую актуальность они приобретают в настоящее время, когда комбикормовая промышленность испытывает дефицит, прежде всего, в источниках протеина (Г. Булгакова 2014; Д. Глухов, 2020). Известно, что для получения максимальной продуктивности животных в состав рационов требуется вводить до 40% кормов с высоким содержанием протеина. Одним из таких кормов могут являться переработанные и обеззараженные отходы жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птицы (В. Лысенко, 2011; Е.П. Карabanов, С.Е. Карabanов, 2018).

ООО НПГ «ЭкоМашОрганик» разработана высокоэффективная и экономичная технология по обеззараживанию птичьего помета при комплексном физико-механическом воздействии электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) (рисунок 16, 17).

Для сушки и обеззараживания помета используется устройство «Волна-100» (RU №166205 от 28.10.2016 г.). Метод основан на СВЧ-обработке в течение 90 с при частоте волн 915 МГц. Экономичность данной технологии заключается в использовании современных СВЧ генераторов с высоким КПД магнетронов (88-90%) и низким энергопотреблением периферийного оборудования (систем накала и охлаждения магнетронов, соленоида управления). Технология не имеет инерционности – процесс обработки начинается мгновенно, с нажатия кнопки «ПУСК».

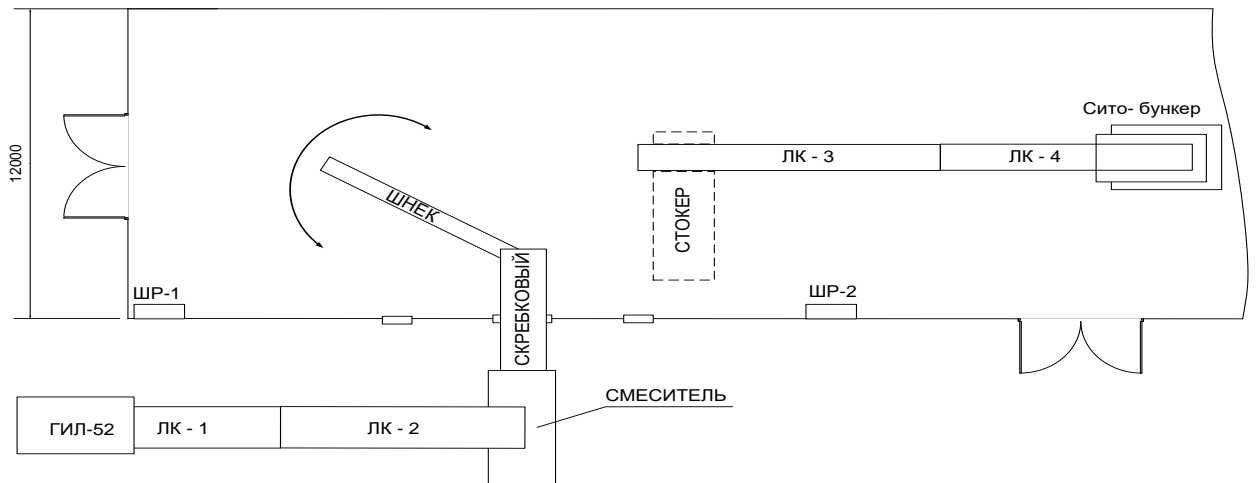


Рисунок 16 – Линия подготовки сырья со смешиванием (ГИЛ 52, ЛК-1 и ЛК-2, ЛК-3, ЛК-4) и линией транспортировки сырья на переработку (Стокер, ЛК-3, ЛК-4, вибросито, двухшнековый питатель)

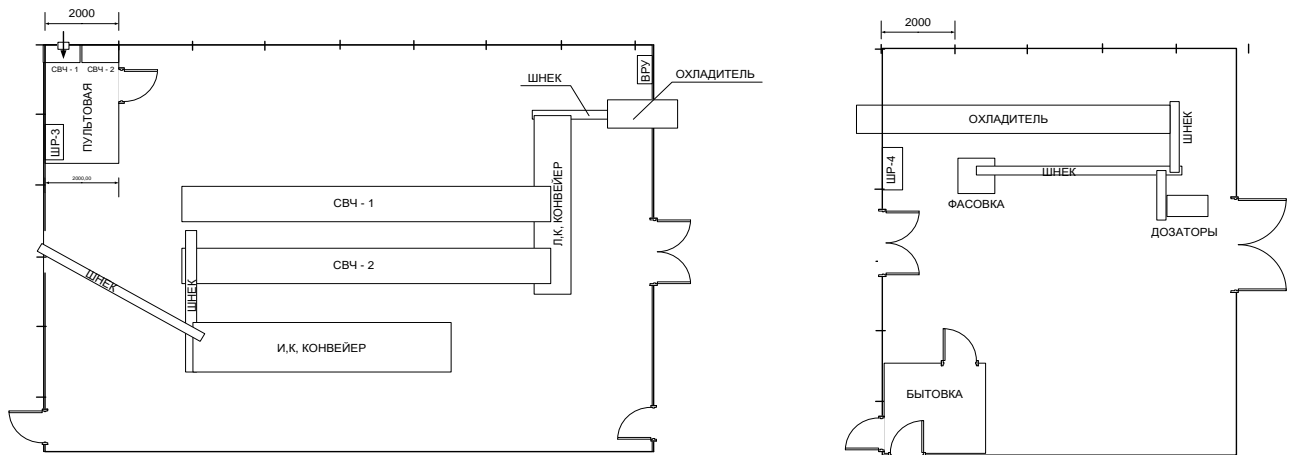


Рисунок 17 – Линия переработки и обеззараживания сырья (ШК-2, ИК, ЛК-5, СВЧ №1, №2, ЛК-6, ШК-3) и линия охлаждения, дозирования и фасовки (барабанный охладитель, ШС, ШК4, ШД, стойка фасовки)

Обозначения: ГИЛ - грохот инерционный лёгкий; ЛК - ленточный конвейер; ШК - шнековый конвейер; Стокер - стокерный стол-питатель; ИК - инфракрасная сушилка, ШС - шнековый смеситель

Сушильная камера на установке «Волна-100» выполнена из отражающих излучение металлов, не нагревается, стерилизация субстрата происходит при относительно низких температурах 80-90⁰С. Нагрев высушенных мест автоматически прекращается. Поэтому с уменьшением влажности в процессе сушки потери СВЧ энергии уменьшаются, а нагрев продолжается только в тех участках обрабатываемого материала, где еще

сохранилась повышенная влажность. Сам процесс обеззараживания происходит непрерывно в течение 24 часов в сутки с небольшими профилактическими перерывами, вне зависимости от сезона и времени года.

В условиях кафедры кормления КГАВМ разработаны рецепты и созданы полифункциональные продукты – белково-минеральные концентраты (БМК-К и БМК-КК) на основе переработанного птичьего помета, кремнистого природного агроминерала цеолитсодержащего сырья, источников азота и легкопереваримой энергии (Приложение).

При изготовлении БМК помёт смешивается с активированным цеолитом, далее смесь поступает на технологическую линию СВЧ-сушки. В результате СВЧ-воздействия на помётно-цеолитную смесь происходит мгновенный нагрев воды, содержащейся в яйцах, личинках гельминтов и самих гельминтах, патогенных микроорганизмах, в том числе из рода сальмонелл, кишечной палочки *Escherichia Coli* и др., «взрывая» их изнутри. СВЧ-волны, в первую очередь, воздействуют на нерадиопрозрачные вещества, нагревая и испаряя их, изменяя химический состав помёта, проводят дезодорацию. При СВЧ воздействии происходит разрушение меркаптана RSH (C_2H_3SH) (источники резкого и неприятного запаха) и поглощения аммиака цеолитом, благодаря его молекулярно-ситовым свойствам и за счёт ионного обмена. На выходе появляется зерновой запах готового БМК. Относительно низкая температура процесса стерилизации способствует сохранению белка, аминокислот и других полезных биологически активных веществ. В полученном продукте присутствуют необходимые для животных макро и микроэлементы (азот, фосфор, калий, кремний), витамины, аминокислоты, жиры и безазотистые экстрактивные вещества.

Компоненты для БМК-К взяты при следующем соотношении, масса, %:

- сухой птичий помет – 80;
- цеолит активированный – 20.

В состав БМК-КК включены следующие компоненты:

переработанный птичий помет, природный агроминерал, источники азота и энергии.

Соотношение компонентов концентратов К и КК является оптимальным, изменение этого соотношения до значений, выходящих за рамки заявляемого диапазона, приводит к нарушению сбалансированности добавки по питательным и минеральным веществам, макро- и микроэлементам, что не позволяет достичь заявленного технического результата и негативно может сказаться на здоровье и продуктивных показателях животных.

С целью установления безопасности белково-минерального концентрата были проведены микробиологические исследования готового продукта (таблица 42, Приложение Т).

Таблица 42 – Результаты микробиологических исследований БМК-К

Наименование показателя	Значение показателей по НД (ГОСТ Р 51426-2016)	Результаты испытаний
Индекс БГКП, кл/г	не более 3,0	1,0
Клостридии, г	не допускается	не обнаружено
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы, г	не допускается	не обнаружено
Анаэробы, г	не допускается	не обнаружено
Энтерококки, г	не допускается	не обнаружено
Энтеропатогенные типы кишечной палочки, г	не допускается	не обнаружено

БМК, обработанный ЭМП-СВЧ, по ГОСТ 12.1.007 относится к малоопасным, практически неопасным веществам по воздействию на живые организмы. Установлена микробиологическая безопасность БМК в отношении БГКП, грамположительных, облигатно анаэробных бактерий (в том числе клостридии, сальмонеллы) и др.

Корма являются важным источником поступления тяжелых металлов в организм животных, а в последующем и человека. Повышенный уровень токсичных металлов приводит к их накоплению в растительных кормах и

отрицательно влияет на организм животных и качество получаемых от них продуктов (Р.Г. Ильязов и др., 2019).

Таблица 43 – Содержание тяжелых металлов в БМК

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	
		Значение показателей по НД (ГОСТ 55447-2013)	Факт
Свинец	мг/кг	от 0,1 до 10,0 включ.	1,87±0,60
Кадмий	мг/кг	от 0,1 до 1,0 включ.	0,14±0,03
Мышьяк	мг/кг	от 0,05 до 10,00 включ.	0,82±0,03
Ртуть	мг/кг	от 0,005 до 0,020 включ	0,005

Содержание тяжелых металлов в БМК не превышало предельно допустимые концентрации (Приложение X). Исследования показали, что данный вид продукции отвечает санитарно-гигиеническим требованиям и .

Таким образом, БМК является экологически безопасным в отношении микробиологического и токсикологического загрязнения кормовым продуктом.

В учебно-научной лаборатории установлены химический состав и питательная ценность БМК-К и БМК-КК (таблица 44, 45).

Таблица 44 – Химический состав и питательность БМК-К

(в 1 кг натуральной влажности и на сухое вещество)

Показатель	Ед. изм.	Питательность	
		в натуральном корме	в сухом веществе, %
1	2	3	4
Массовая доля влаги	%	13,00	
Сухое вещество	%	87,00	100,00
Обменная энергия	МДж/кг	3,80	4,40
Сырой протеин	г	150,40	17,30
Сырой жир	г	20,00	2,30
Сырая клетчатка	г	200,01	22,90
Сырая зола	г	422,82	48,60

1	2	3	4
БЭВ	г	76,68	8,80
Кальций	г	56,55	6,50
Фосфор	г	3,48	0,40
Калий	г	6,79	0,80
Магний	г	9,96	1,10
Натрий	г	6,30	0,70
Сера	г	1,21	0,14
Железо	мг	783,00	0,10
Цинк	мг	137,37	0,02
Марганец	мг	130,50	0,02
Медь	мг	27,47	0,003
Кобальт	мг	6,98	0,0008

По концентрации в СВ СП – 17,3%, СЖ – 2,3%, БЭВ – 8,8%, СК – 22,9% БМК-К соответствует параметрам питательности рационов для лактирующих коров. В данном продукте отмечается высокое содержание СЗ – 422,8 г и минеральных элементов: кальция – 56,6 г, магния – 9,9 г, железа – 783,0 мг, цинка – 137,4 мг, марганца – 130,5 мг, кобальта – 6,98 мг, дефицит по которым отмечается в рационах для всех видов животных.

Таблица 45 – Химический состав и питательность БМК-КК
(в 1 кг натуральной влажности и на сухое вещество)

Показатель	Ед. изм.	Питательность	
		в натуральном корме	в сухом веществе, %
1	2	3	4
Массовая доля влаги	%	10,0	
Сухое вещество	%	90,0	100,00
Обменная энергия	МДж/кг	4,50	5,00
Сырой протеин	г	336,2	37,36
Сырой жир	г	29,0	3,22
Сырая клетчатка	г	83,3	9,26

1	2	3	4
Сырая зола	г	483,4	53,7
Органическое вещество	г	516,6	57,4
БЭВ		67,36	7,5
Кальций	г	49,48	5,5
Фосфор	г	3,05	0,34
Калий	г	5,94	0,66
Магний	г	8,72	0,97
Натрий	г	5,51	0,61
Сера	г	1,06	0,12
Железо	мг	685,1	0,08
Цинк	мг	120,14	0,013
Марганец	мг	114,19	0,013
Медь	мг	23,98	0,26
Кобальт	мг	6,04	0,01

Второй продукт – БМК-КК (таблица 45) характеризуется относительно высоким содержанием СП – 37,36% и СЖ – 3,22% на СВ. Содержание зольных элементов оставляет 483,4 г, кальция – 4,95%, фосфора – 0,3%; магния – 0,9%, калия – 0,6%, железа – 68,5%, цинка – 12,0%, марганца – 11,4%, кобальта – 0,6%.

Таким образом, установленные в результате исследований высокие показатели питательной ценности, микробиологической и токсикологической безвредности сырья из переработанных комплексным физико-механическим воздействием ЭМП СВЧ биоотходов птицеводства делают возможным производить на их основе при обогащении природными агроминералами, источниками протеина, легкопереваримых углеводов, экологически безопасные кормовые концентраты с полифункциональным действием в организме, максимально соответствующих физиологическим особенностям пищеварения коров.

Для оценки безопасности в рамках доклинических исследований проведены фармако-токсикологические исследования по определению острой пероральной и хронической токсичности на лабораторных животных.

В опыте были использованы 40 нелинейных белых крыс в возрасте 2-х месяцев (двадцать самок и двадцать самцов). По методу пар-аналогов сформированы четыре группы животных (одна контрольная и три опытные) по 10 голов в каждой. Опыт включал два периода: подготовительный (10 суток) и учетный (45 суток). В период адаптации и последующих экспериментов животных содержали в одинаковых стандартных условиях вивария: температура воздуха 24°C, относительная влажность 55%, 12-часовой световой день. Кормление крыс проводили в соответствии с директивой 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 г. по охране животных, используемых в научных целях. Крысы содержались в клетках, имели свободный доступ к воде, в качестве подстилки использовались древесные опилки. Основным кормом для всех животных являлся гранулированный полнорационнный комбикорм ПК 120-4.

Изучение хронической токсичности БМК осуществляли согласно ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009 путем однократного введения в организм крыс натошак. Перед введением концентрата животных выдерживали без корма в течение 12 часов. Крысам контрольной группы внутрижелудочно при помощи зонда вводили дистиллированную воду, а крысам опытных групп – I-ой, II-ой, III-й – различные дозы БМК (4000, 6000 и 8000 мг/кг живой массы) соответственно. Объем вводимой жидкости не превышал 4 мл.

Наблюдение за реакцией на исследуемый концентрат вели сразу же после его применения и в течение последующих 14 суток. Критериями оценки острой токсичности являлись потребление корма, клиническая картина интоксикации, число павших животных, срок их гибели, диагностическое вскрытие отдельных животных (S.T. Minzanova, V.A. Milyukov, A.V. Krayushkina et al., 2018).

Результаты по определению острой токсичности БМК представлены в таблице 46.

Таблица 46 – Острая токсичность БМК на белых крысах (n=10)

Группа	Доза БМК, мг/кг	Результаты опыта, гол.		
		заболело	пало	выжило
Контрольная	-	0	0	10
I-я опытная	4000	0	0	10
II-я опытная	6000	0	0	10
III-я опытная	8000	0	0	10

Однократное пероральное введение исследуемых доз концентрата за весь период наблюдения не вызвало гибели лабораторных животных. Состояние подопытных крыс в течение 14 суток оставалось удовлетворительным с хорошо выраженным аппетитом. Животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, как и до употребления кормовой добавки. Нарушения в функциональной активности органов пищеварительной и мочевыделительной систем, а также появление других токсических патологий, отсутствовали.

При патологоанатомическом вскрытии лабораторных животных установлено, что сердце, легкие, селезенка и желудок животных находились в пределах физиологической нормы, видимых патологических изменений в этих органах отмечено не было. По морфологическим показателям органы и ткани животных опытных групп визуально не отличались от контрольных аналогов.

Использование общепринятой математической обработки полученного материала по Г.Н. Першину в данном опыте оказалось неприемлемым, т.к. в течение опытного периода (14 суток) павших животных во всех изучаемых группах не было обнаружено. В связи с этим, определить полулетальную дозу (ЛД₅₀) не представилось возможным.

Таким образом, согласно ГОСТ 12.1.007.76 белково-минеральный концентрат (БМК) по классификации химических соединений относится к IV классу опасности.

Кумулятивное действие оценивали при многократном внутрижелудочном введении водных суспензий БМК на 20 нелинейных белых крысах в течение 24 суток. Для лабораторного опыта были сформированы две группы животных – контрольная и опытная. Водную суспензию животным вводили внутрь посредством атравматического зонда в следующих дозах: первые 4 дня – 800 мг/кг массы тела (что составляло 1/10 от максимально переносимой дозы ЛД₅₀), затем каждые последующие 4 дня дозу повышали в 1,5 раза. К концу опыта ежедневная доза составила – 6075 мг/кг массы тела (таблица 47).

Таблица 47 – Кумулятивные свойства БМК-К, n=10

Сутки опыта	Показатель			
	Суточная доза, мг/кг	Суммарная доза за 4 дня, мг/кг	Суммарная доза по периодам введения, мг/кг	Летальность, гол.
1-4	800	3200	3200	0
5-8	1200	4800	8000	0
9-12	1800	7200	15200	0
13-16	2700	10800	26000	0
17-20	4050	16200	42200	0
21-24	6075	24300	66500	0

Результаты исследования кумулятивных свойств с 1 по 4 день и с 5 по 8 день опыта, при многократном внутрижелудочном введении водной суспензии БМК 800 и 1200 мг/кг массы тела показали возникновение картины болевого шока, признаки которого исчезали в течение 10-15 минут после эксперимента.

Действие водной суспензии концентрата при суточной дозе 1800 мг/кг проявлялось на 9-е сутки, поскольку именно с этого дня в поведении

животных проявлялось снижение активности, отсутствие аппетита, потеря подвижности, а также общая вялость животных, которая продолжалась в среднем до 2 часов. По истечении вышеуказанного времени произошло восстановление жизненно-важных функций лабораторных животных. При увеличении суточных доз до 2700 и 4050 мг/кг подобные симптомы проявлялись на 13-16 и 17-20 сутки и сохранялись до 3.5-4.0 часов.

При ежедневном введении изучаемой кормовой добавки в суточной дозе 6075 мг/кг живой массы на 21 сутки опыта у крыс также наблюдалось снижение активности, потеря подвижности и другие симптомы, но, в то же время, интерес к корму и воде сохранялся, но время интоксикации увеличивалось до 5,5 часов, с полным восстановлением к 12 часу с момента введения препарата. Гибель животных в данной группе не наблюдалось. Отсутствие гибели животных в течение всего периода эксперимента свидетельствует о том, что изучаемый кормовой концентрат не имеет пагубного влияния на организм.

При определении кумулятивных свойств БМК-К с учетом отсутствия гибели лабораторных животных и показателя среднесмертельной дозы, коэффициент кумуляции рассчитывали как отношение максимальной суммарной дозы при многократном введении препарата к максимальной дозе вещества при однократном введении. Коэффициент кумуляции при внутрижелудочном введении был равен 8,31 (Ю.С. Каган, В.В. Станкевич, 1964).

Таким образом, в результате проведенного опыта можно сделать вывод, что максимально физиологически применимой дозой БМК для лабораторных животных является 6075 мг/кг живой массы. Согласно гигиенической классификации (Л.И. Медведь и др. 1964), изучаемая кормовая добавка относится к веществам со слабовыраженной кумуляцией.

О безопасности БМК также судили по состоянию морфо-структурных изменений печени и желудка (рисунок 18, 19).

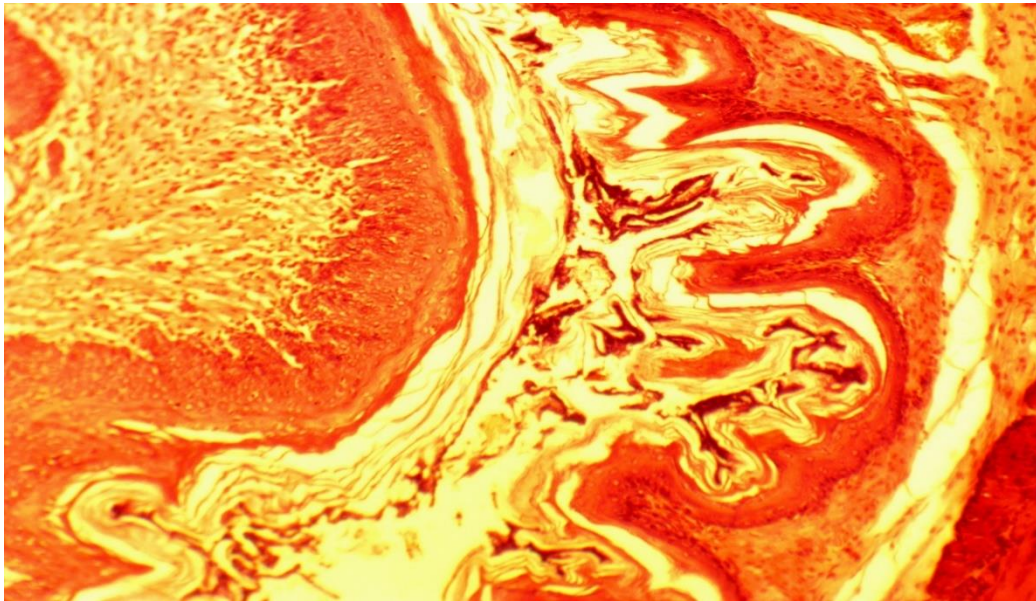


Рисунок 18 – Гистологическая картина печени крысы, получавшей БМК в дозе 8,0 г/кг. Окраска по Романовскому-Гимзе. X 1000

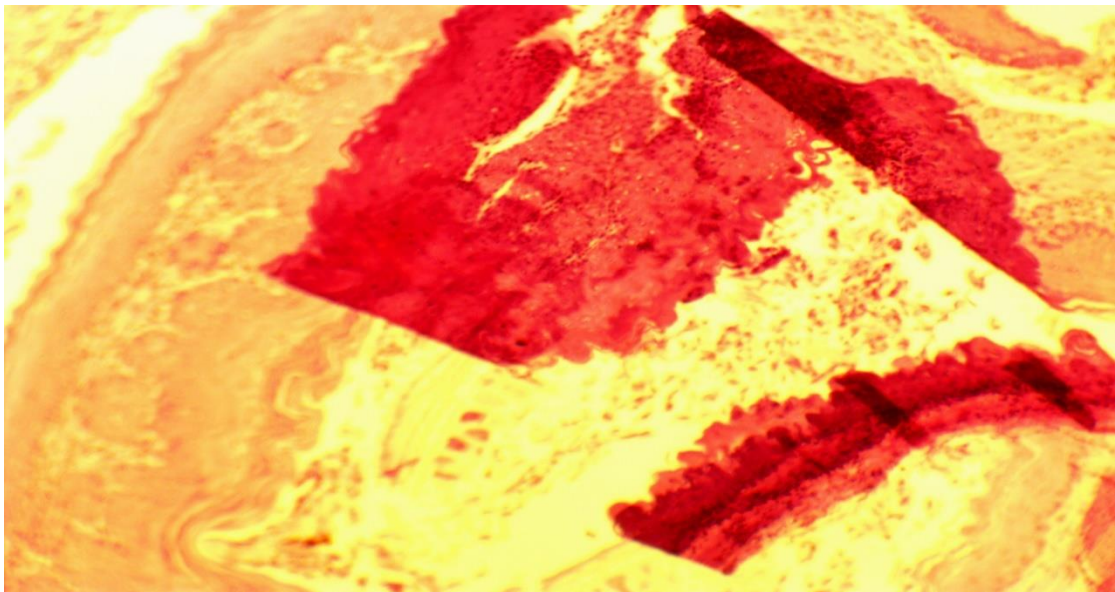


Рисунок 19 – Гистологическая картина ткани желудка крысы, получавшей БМК в дозе 8,0 г/кг. Окраска по Романовскому-Гимзе. X 1000

Анализ морфо-структурного исследования ткани печени белых крыс опытной группы, получавшей БМК показало, что архитектоника органа сохранена, наблюдаются единичные скопления лейкоцитов вблизи портальных трактов. Клетки в скоплениях немногочисленные.

Ткани пищевода и поджелудочной железы без структурных и анатомических отклонений и соответствуют норме. Клетки расположены диффузно и равномерно в толще слизистой.

Таким образом, результаты микроструктурного анализа биогенного действия БМК на печень и желудок лабораторных животных опытной группы указывали на отсутствие у изучаемого концентрата отрицательного ксенобиотического и аллергического действия.

3.2.3.1 Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания и кормления лактирующих коров при скармливании БМК-К и БМК-КК

В условиях ООО «Агрофирма Возрождение» (отделение «Качелино») Арского района РТ был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах в период раздоя лактации с целью изучения эффективности скармливания БМК с маркировками К и КК, полученных на основе переработанных биоотходов птицеводства (птичьего помета), и активированного природного цеолита РТ.

ООО АФ «Возрождение» динамично развивающееся с внедрением прогрессивных технологий содержания животных, кормопроизводства и кормоприготовления. Обслуживание фермы осуществляется по передовым компьютерным технологиям, все процессы механизированы. Поголовье крупного рогатого скота насчитывает более 3 тысяч голов. Ежегодный объём производства молока – более 5 тыс. тонн; мяса крупного рогатого скота более 400 тонн. Однако, поголовье крупного рогатого скота за минувшие два года несколько уменьшилось (на 8,5 % меньше по сравнению с 2019 годом), в то же время поголовье коров осталось неизменным. Все коровы чистопородные, по классности относятся к классу элита и элита-рекорд. Среднегодовой удой на 1 корову в 2020 году составил 6149 кг, что на 1173 кг выше по сравнению с предыдущим годом. Среднесуточные приросты живой массы молодняка

увеличились на 87 г. На 100 коров было получено 80 телят, что на уровне прошлого года.

Согласно данным зоотехнического учёта средний возраст коров составляет 3,5 отела. Значительная часть животных не доживает до физиологически обоснованного продуктивного возраста, соответствующего 5-6-ой лактации. Основными причинами выбытия коров являются низкая продуктивность, заболевания обменных процессов, а также гинекологические и вымени (мастит).

Молочно-товарная ферма «Качелино» рассчитана на содержание 400 дойных коров. Дойное стадо коров разделено на высоко-, средне-, низкопродуктивных и стельных сухостойных коров. Применяют привязный способ круглогодичного стойлового содержания молочных коров. Животные фиксированы металлической цепью, длина которой обеспечивает свободный доступ к корму и воде, при этом травматизм между животными исключается. Полы бетонные. В качестве подстилки применяется измельченная солома. Навозоудаление проводится регулярно с помощью скребкового транспортера ТСН-160 не менее 3 раз в сутки. Доеение коров проводится в стойлах доильными аппаратами MU100 компании DeLaval. Коров доят 2 раза в день. Полученное молоко охлаждается в холодильных установках (DeLaval DXCEM) предварительно проходит очистку, ежедневно определяется качество молока, производятся замеры жирномолочности и белкомолочности, плотности, кислотности (Клевер-2). Качество молока соответствует высшему сорту и реализуется на переработку в филиал «Казань» ООО «ДАНОН ТРЕЙД» и ООО «Казанский молочный комбинат».

Анализ показателей микроклимата свидетельствует, что в летний период в целом по корпусу температура воздуха, относительная влажность, освещенность и др. находились в пределах нормы.

Кормление коров производится 3 раза в день. Раздача кормов осуществляется многофункциональными кормораздатчиками «DeLaval» и кормосмесителем «BVL-12», с возможностью программирования десятков

рецептов рационов с комбинированием разнообразных компонентов и системой точного дозирования. Вода подается животным в течение суток, поение осуществляется из индивидуальных поилок ПА-1, установленных из расчёта одна поилка на 2 головы. Источником воды являются две артезианские скважины.

Заготовка кормов в хозяйстве осуществляется в достаточном количестве (сено, солома, силос, сенаж), концентрированные корма представлены зернофуражем из ячменя, овса, гороха собственного производства. Закупается премикс ПК-60 производства «Лира Фарм» (г. Казань) и жмыхи подсолнечные. Из минеральных добавок используется соль поваренная и мел кормовой.

Кормление коров в период раздоя с удоем 25 кг и выше производится монокормом из силоса и сенажа с введением комбикорма из ячменя, гороха, овса, жмыха подсолнечного (СП 39%), ячменя плющеного, премикса 60-3-П (таблица 48).

Таблица 48 – Фактические среднесуточные рационы кормления дойных коров (живая масса 550 кг, суточный удой 26 кг)

Показатель	Ед. изм.	Группа, n=10		
		контрольная	I – опытная	II – опытная
1	2	3	4	5
Силос кукурузный	кг	20,0	20,0	20,0
Сенаж люцерновый	кг	10,0	10,0	10,0
Сено луговое	кг	1,5	1,5	1,5
Ячмень плющенный	кг	2,0	2,0	2,0
Комбикорм КК-60	кг	7,0	7,0	7,0
Премикс 60-3	кг	0,10	0,10	0,10
Соль поваренная	кг	0,07	0,10	0,10
Мел кормовой	кг	0,17	0,10	0,10
БМК-К	кг	-	1,0	-
БМК-КК	кг	-	-	1,0

1	2	3	4	5
<i>Содержится в 1 кг СВ рациона:</i>				
Обменной энергии	МДж	10,39	10,14	10,13
Чистой энергии лактации	МДж	6,58	6,42	6,41
Сырого протеина	г	157,73	170,00	191,00
Расщепляемого протеина	%	64,28	69,97	75,21
Нерасщепляемого протеина	%	35,72	30,03	24,79
Сырой клетчатки	г	191,63	189,37	183,47
НДК	г	334,04	399,89	400,12
КДК	г	202,26	209,30	210,23
Баланс азота в рубце	г	22,0	35,0	44,0
БЭВ	г	523,92	525,24	534,01
Кальция	г	7,27	9,69	10,12
Фосфора	г	3,82	3,83	4,26
Магния	г	2,92	3,28	3,86
Натрия	г	2,92	3,16	3,25
Серы	г	2,22	2,18	2,22
Крахмала+сахара	г	288,18	364,13	487,14
Сырого жира	г	34,57	34,88	35,46
Железа	мг	151,12	199,80	204,69
Меди	мн	12,03	12,85	12,47
Цинка	мг	69,50	72,77	66,23
Марганца	мг	60,88	63,87	58,02
Кобальта	мг	0,60	0,66	0,56
Йода	мг	1,18	1,13	1,12
Каротина, мг	МЕ	42,3	41,8	40,6
Витамина Д	тыс. МЕ	0,88	0,85	0,84
Витамина Е	мг	102,65	99,38	97,81

Расход концентратов на 1 кг молока составляет 0,36 кг, что определяет тип кормления, как полуконцентратный. Условия кормления и содержания коров контрольной и двух опытных групп были одинаковыми и соответствовали зоогигиеническим нормативам, разница заключалась лишь в

том, что коровы I опытной группы дополнительно к основному рациону получали концентрат К, II-ой – КК по 1 кг на голову в сутки.

Анализируя структуру рационов лактирующих коров с удоем 26 кг молока следует отметить, что на долю сочных кормов приходилось 56,0%, концентрированных – 40,0%, а на грубые – 4,0%, что соответствует научно-обоснованным рекомендациям по соотношению кормов.

При полноценном кормлении особая значимость придается концентрации обменной энергии (КОЭ) в СВ рациона. КОЭ позволяет установить в СВ содержание продуктивной энергии и предсказать продуктивное действие корма. В рационе коров контрольной группы КОЭ в СВ составляет 10,39 МДж, что несколько ниже в сравнении с рекомендуемой нормой (10,5...11,5 МДж). Это является следствием того, что в рационе используются корма среднего качества, в которых повышено содержание сырой клетчатки на 6,46% больше рекомендуемого уровня (18,0-20,0%).

При анализе протеиновой питательности установлено, что количество СП в СВ составляет 15,77%. Согласно современным подходам, это ниже рекомендуемых норм для данного периода лактации (16,0-18,0%). Качество протеина по соотношению расщепляемой и нерасщепляемой фракций соответствует нормативным показателям (35,0-40,0%). Концентрация сырого жира в СВ рациона составляет 3,46%, что в пределах нормы.

Содержание кальция и фосфора в СВ несколько снижено (0,73%) при норме 0,80-0,85 %, фосфора (0,38 %) против 0,48-0,55 %; наблюдается недостаток меди, цинка и кобальта.

Дополнительное введение в рационы концентратов БМК-К и БМК-КК 1,0 кг повышает содержание СП в СВ с 15,7 до 16,0 и 17,0%, увеличивается баланс азота в рубце с 13 до 22 и 27 г и легкопереваримые углеводы (крахмал и сахар) с 288 до 364 и 487 г соответственно. При добавлении концентратов существенно увеличивается количество макро- и микроэлементов.

Таким образом, для повышения рентабельности молочного скотоводства в данном сельскохозяйственном предприятии необходимо

совершенствование системы полноценного и сбалансированного кормления коров по протеиновой и минеральной питательности при использовании кормов на основе переработанных биоотходов птицеводства и активированного цеолита в том числе.

3.2.3.2 Физиологическое состояние и обменные процессы в организме при скармливании БМК-К и БМК-КК лактирующим коровам

Для контроля физиологического состояния подопытных животных определяли температуру тела, частоту дыхательных движений, количество сокращений рубца и жевательных движений (за один жвачный период), состояние волосяного покрова (таблица 49).

Таблица 49 – Физиологическое состояние подопытных коров при применении в рационах БМК, n=5

Показатель	Группа		
	контрольная	I – опытная	II – опытная
В начале опытного кормления			
Температура тела, °С	38,7±0,02	38,6±0,02	38,7±0,03
Частота дыхания, движений в минуту	24,6±0,14	24,5±0,11	24,7±0,13
Частота сокращений рубца за 5 минут (кол-во раз)	8,1±0,62	8,2±0,74	8,4±0,68
Количество жевательных движений (за один жвачный период)	44,4±1,12	44,1±1,14	44,3±1,09
В конце опытного кормления			
Температура тела, °С	38,8±0,04	38,5±0,04	38,9±0,05
Частота дыхания, движений в минуту	24,8±0,17	24,7±0,15	24,9±0,14
Частота сокращений рубца за 5 минут (кол-во раз)	8,2±0,65	8,3±0,85	8,5±0,72
Количество жевательных движений (за один жвачный период)	44,5±1,02	44,6±1,12	44,7±1,13

В результате опытного кормления установлено, что скармливание концентратов К и КК лактирующим коровам не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние животных. Все подопытные коровы проявляли хороший аппетит и жевательную активность, задаваемые корма и экспериментальные концентраты потреблялись полностью, без остатков.

У коров всех групп температура тела, количество дыхательных движений в минуту, сокращение рубца находились в пределах нормы. При этом достоверной разницы по клинико-физиологическим показателям между контрольной и опытными группами коров не установлено, как в начале, так и в конце опытного кормления. Необходимо отметить, что коров опытных групп отличал более ровный и блестящий волосяной покров на всех участках тела, тогда как у контрольных волосяной покров был тусклым и взъерошенным.

Потребление монокорма в опытных группах было достаточно высоким, при суточном объеме корма 41,0 кг поедалось коровами, получавших БМК с маркировками К и КК, 39,6 и 39,8 кг соответственно против 37,4 кг в контрольной группе. Остатки кормов у коров опытных групп были на уровне 3...3,4 %, а у контрольных коров они составляли в среднем 8,7%.

Использование полифункциональных кормовых добавок повлияло на морфологические и биохимические показатели крови, по которым можно судить о степени окислительных процессов и уровне обмена веществ. Все биохимические показатели крови на начало опыта во всех группах находились в пределах физиологических нормативов и не имели существенных различий (таблица 50).

При анализе биохимических показателей сыворотке крови в конце опытного кормления отмечается повышение общего белка в группе с К на 4,52 г/л или на 4,9%, КК на 6,68 г/л или 7,2% ($P \leq 0,05$), альбуминов соответственно на 0,61 г/л или 1,7% и 2,47 г/л и 6,7% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем. Концентрация мочевины в контрольной группе находилась на уровне нижней границы физиологического норматива (3,33 ммоль/л), а в

опытных была несколько выше на 18,2 и 21,7 % по сравнению с контролем. Концентрация АСТ при введении БМК К и КК увеличивается на 3,7 и 7,2% соответственно, что в контексте с увеличением общего белка и альбуминов свидетельствует о повышении синтетических процессов в организме, в том числе связанных с образованием молочного белка.

Таблица 50 – Биохимические показатели крови подопытных коров при применении в рационах БМК, n=5

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		контрольная	I - опытная	II – опытная
в начале опытного кормления				
Общий белок	г/л	90,08±1,96	89,92±2,12	89,85±2,04
Альбумины	г/л	36,74±1,12	36,32±0,89	36,54±0,69
Мочевина	ммоль/л	3,33±0,31	3,48±0,33	3,42±0,54
Глюкоза	ммоль/л	2,21±0,26	2,14±0,18	2,06±0,21
АСТ	Е/л	82,96±4,12	85,23±3,84	84,54±5,16
АЛТ	Е/л	31,75±4,32	31,62±3,65	32,08±3,74
Щелочная фосфатаза	Е/л	80,23±2,63	78,14±4,21	90,45±8,12
Кальций	ммоль/л	2,36±0,08	2,34±0,06	2,32±0,04
Фосфор	ммоль/л	1,76±0,05	1,95±0,17	1,85±0,19
Холестерол	ммоль/л	3,68±0,12	4,84±0,17	4,58±0,09
в конце опытного кормления				
Общий белок	г/л	92,22±2,12	96,74±2,81	98,90±1,54*
Альбумины	г/л	36,85±0,74	37,46±0,54	39,32±0,52*
Мочевина	ммоль/л	3,36±0,24	3,97±0,39	4,09±0,33
Глюкоза	ммоль/л	2,50±0,30	2,02±0,14	1,94±0,19
АСТ	Е/л	90,10±1,03	95,56±1,39	93,40±0,95*
АЛТ	Е/л	31,88±5,80	34,04±3,44	34,76±2,45
Щелочная фосфатаза	Е/л	81,30±2,97	84,12±1,85	95,24±3,48*
Кальций	ммоль/л	2,43±0,04	2,58±0,03*	2,50±0,05
Фосфор	ммоль/л	1,83±0,04	2,10±0,09*	1,94±0,07
Холестерол	ммоль/л	3,70±0,17	5,46±0,14**	4,27±0,08*

Превышение мочевины в опытных группах объясняется введением протеино-минеральных концентратов на основе СПП и более высокой степенью усвоения протеина у них (J. Rezaei, Y. Rouzbehan, M. Zahedifar et al., 2015; В.И. Нога, А.А. Савинова, 2021).

Концентрация в крови опытных групп кальция и фосфора имеет тенденцию к увеличению: при введении БМК с маркировкой К на 6,2 и 14,8%; КК – 2,9; и 6,0%, активность щелочной фосфатазы увеличивается на 3,5 и 17,1%, что может быть обусловлено повышением минерального обмена и увеличением удоев (А.М. Виноградов, Д.С. Зайцева, 2014; Л.Н Гамко, Н.А. Семусова, 2017; S.J. Denholm, A.A. Sneddon, T.N. McNeilly et al., 2019).

Основным показателем метаболизма углеводов служит концентрация глюкозы в крови. В норме содержание глюкозы должно составлять 1,8...2,7 ммоль/л. Содержание глюкозы в крови всех коров находилось в пределах нормативных значений. Уровень холестерина в контрольной группе был ниже нормы (4,2-6,0 ммоль/л), а в крови опытных групп находился в пределах физиологического норматива. Данный показатель коррелирует с молочной продуктивностью и его повышение у коров при введении БМК может быть обусловлено усилением обменных процессов в организме и увеличением железистой ткани вымени.

Таким образом, анализ биохимических исследований крови свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния протеино-минеральных концентратов на основе СПП, активированного цеолита, источников энергии и азота, на организм коров. Наоборот, более высокие значения в крови коров опытных групп общего белка, альбуминов, АСТ, липидов, общего кальция и неорганического фосфора характеризуют изучаемые концентраты как продукты полифункционального действия, активизирующие белковый, липидный и минеральный обмен веществ в организме (Д.Ш. Байтеряков, О.А. Грачева, М.Г. Зухрабов, 2015; Л.Н Гамко, Н.А. Семусова, 2017; S.J. Denholm, A.A. Sneddon, T.N. McNeilly et al., 2019).

Морфологический состав крови всех подопытных животных в начале опытного кормления варьировал в пределах физиологической нормы (таблица 51).

Таблица 51 – Морфологические показатели крови подопытных коров при применении в рационах БМК, n=5

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		контрольная	I - опытная	II - опытная
в начале опытного кормления				
Эритроциты	х 10 /л	5,28±0,18	5,31±0,20	5,30±0,22
Гемоглобин	г/л	96,12±1,44	96,23±1,53	96,18±1,88
Гематокрит	%	28,54±0,64	28,61±0,74	28,56±0,68
Лейкоциты	х 10 /л	8,12±0,36	8,26±0,47	8,35±0,33
Тромбоциты	х 10 /л	374,11±25,20	374,42±22,16	374,09±22,25
в конце опытного кормления				
Эритроциты	х 10 /л	5,31±0,21	5,83±0,38	5,91±0,41*
Гемоглобин	г/л	96,33±1,76	96,75±2,50	96,52±2,06
Гематокрит	%	28,67±0,78	29,90±0,93*	29,73±0,94
Лейкоциты	х 10 /л	8,03±0,28	8,80±0,43	9,30±0,38**
Тромбоциты	х 10 /л	376,33±34,40	375,75±32,14	374,00±33,68

* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$ по отношению к контролю

При введении концентратов К и КК концентрация эритроцитов в крови на 9,8% и 11,3% ($P \leq 0,05$), увеличилась по сравнению с показателем контрольной группы. Показатель гематокрита также был выше показателя у коров, получавших концентраты на 3,7 и 4,3% ($P \leq 0,05$) соответственно. Следует отметить, что некоторое повышение содержания эритроцитов и гематокрита в крови животных может быть связано с повышением активности окислительно-восстановительных процессов, с более интенсивным обменом веществ в их организме и повышенной продуктивностью в связи с вводом испытуемых концентратов в состав

рациона (Е.В. Душкин, В.А. Трофимушкин, 2007; R.J. Bouwstra, R.M. Goselink, P. Dobbelaar et al., 2008).

Количество лейкоцитов в крови коров первой и второй опытных групп повышается на $0,77 \times 10^9$ /л (9,6%) и $1,27 \times 10^9$ /л (15,8%) ($P \leq 0,01$) соответственно, что, по-видимому, связано с активизацией защитных функций организма в связи с новым кормовым фактором. Уровень тромбоцитов у коров подопытных групп было практически одинаковым. Тромбоциты, кровяные клетки, помимо защитных функций отвечают за питание и целостность сосудистой системы (Д.Ш. Байтеряков, О.А. Грачева, М.Г. Зухрабов, 2015).

Таким образом, использование протеино-минеральных концентратов К и КК в кормлении лактирующих коров способствует положительной гомеостатической перестройке организма, что отражается на улучшении морфо-функциональных свойств крови, повышении скорости течения окислительно-восстановительных процессов и интенсификации метаболических превращений в организме в целом.

3.2.3.3 Влияние БМК-К и БМК-КК на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров

Одним из основных критериев, позволяющих определить сбалансированность и полноценность кормления коров, а также продуктивное действие кормовой добавки, является молочная продуктивность и качество получаемой продукции (Е. Азоркина, Н. Рыжова, 2009; G. Cavaliere, G. Trinchese, N. Musco et al., 2018).

Полученные в период научно-хозяйственного опыта данные по молочной продуктивности коров контрольных и опытных групп представлены в таблице 52. На 30-ые сутки опытного кормления во всех группах коров отмечалось снижение суточных удоев, связанное с тепловым стрессом из-за жары.

Таблица 52 – Молочная продуктивность подопытных коров при применении в рационах БМК, n=10

Показатель	Группа		
	контрольная	I – опытная	II – опытная
Среднесуточный удой коров при фактической жирности молока, кг: в начале опытного кормления на 30-е сутки опытного кормления	21,44±2,40	21,67±1,22	21,25±2,49
	16,25±3,84	18,28±1,58	19,67±2,78
Массовая доля жира, %	3,60±0,78	3,65±0,85	3,66±0,73
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную (3,4%) жирность, кг	17,21±2,02	19,62±1,64*	21,17±1,83
Разница по отношению к контролю, кг	-	2,41	3,96
на 60-е сутки опытного кормления	18,63±3,17	20,68±1,69	21,36±4,19
Массовая доля жира, %	3,62±1,05	3,61±0,96	3,62±0,83
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную (3,4%) жирность, кг	19,84±2,16	21,96±2,04	22,74±1,98*
Разница по отношению к контролю, кг	-	2,12	2,90
на 90 сутки опытного кормления	24,18±2,86	25,88±2,44	26,84±2,32
Массовая доля жира, %	3,69±1,13	3,72±1,22	3,71±1,18
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную (3,4%) жирность, кг	26,24±1,77	28,32±1,39	29,29±1,25*
Разница по отношению к контролю, кг		2,08	3,05
В среднем за 90 дней			
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную жирность, кг	21,10±1,12	23,30±1,15	24,40±1,09*
Разница по отношению к контролю, кг	-	2,20	3,30

Однако снижение среднесуточных удоев по группам было неравнозначным и составило: в контрольной группе – на 5,19 кг, в группах коров, получавших концентраты К – 1,34 кг, КК – 1,58 кг. В пересчете на базисную жирность (3,4%) в опытных группах было получено больше молока

в первой на 4,61 кг или на 26,8% ($P \leq 0,95$), во второй на 3,87 кг или на 23,1% соответственно.

На 60-ые сутки в пересчете на базисную жирность наилучшие результаты по молочной продуктивности достигнуты у коров из опытных групп, потреблявших кормовую добавку концентраты БМК-К – на 2,50 кг или 12,6% и БМК-КК на 14,6%. К концу первой фазы лактации (на 90-ые сутки) в I и II опытных группах среднесуточные удои в пересчете на базисную жирность составили 27,85 кг ($P \leq 0,95$) и 28,49 кг ($P \leq 0,95$), что на 9,1 и 11,6 % больше, чем в контрольной группе.

Оценку качества молока проводили по ГОСТ Р 31449-2013 «Молоко коровье сырое Технические условия» (таблица 53).

Таблица 53 – Органолептические показатели молока-сырья коров при применении БМК (ГОСТ 31449-2013)

Показатель	Группа		
	контрольная	I – опытная	II – опытная
Внешний вид	однородную жидкость без осадков и хлопьев	однородную жидкость без осадков и хлопьев	однородную жидкость без осадков и хлопьев
Консистенция	однородная	однородная	однородная
Вкус и запах	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов
Цвет	пределах от белого до светло-кремового	пределах от белого до светло-кремового	пределах от белого до светло-кремового

На протяжении опытного периода органолептические показатели молока коров, получавших в рационе исследуемые кормовые добавки, существенно не отличалось от контрольных аналогов. Сырое молоко по своей консистенции представляло собой однородную жидкость без осадков и хлопьев. Вкус и запах контрольных и опытных образцов молока были свойственными для свежего натурального без посторонних запахов и

привкусов. Цвет молока колебался в пределах от белого до светло-кремового по физиологическим периодам лактации.

Показатели качества молока в основном соответствовали нормативным требованиям, предъявляемым при приемке, за исключением некоторого повышения мочевины и соматических клеток в группе контроля (таблица 54).

Таблица 54 – Качественный состав молока подопытных коров, на 30-е и 90-е сутки опытного кормления, n=10

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		контрольная	I – опытная	II – опытная
на 30-е сутки опытного кормления				
Сухое вещество	%	11,60±1,15	11,86±1,38	11,89±1,27
Массовая доля жира	абс.%	3,60±0,83	3,65±0,36	3,66±0,67
Массовая доля белка	абс.%	3,09±0,34	3,12±0,19	3,18±0,34
Лактоза	%	4,54±0,08	4,57±0,16	4,58±0,13
СОМО	%	8,00±0,12	8,21±0,08	8,23±0,09
Мочевина	мг%	33,01±4,69	29,53±4,30	29,36±5,41
pH		6,53±0,05	6,52±0,04	6,53±0,06
Бета-Гидрокси-Бутират	ммоль/л	0,02±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01
Ацетон	ммоль/л	0,03±0,03	0,02±0,01	0,02±0,01
Точка замерзания,	°C	0,531±1,39	0,523±1,48	0,522±1,12
Соматические клетки	тыс./см ³	413,23±34,13	118,05±26,43	116,84±15,87
на 90-е сутки опытного кормления				
Сухое вещество	%	11,71±1,22	11,94±1,05	11,96±1,11
Массовая доля жира	абс.%	3,71±0,90	3,73±0,54	3,72±0,74
Массовая доля белка	абс.%	3,11±0,42	3,16±0,22	3,22±0,27
Лактоза	%	4,64±0,12	4,67±0,21	4,67±0,15
СОМО	%	8,00±0,09	8,21±0,23	8,24±0,37
Мочевина	мг%	32,96±5,29	28,65±3,36	27,86±3,65*
pH		6,55±0,04	6,51±0,02	6,52±0,05
Бета-Гидрокси-Бутират	ммоль/л	0,02±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01
Ацетон	ммоль/л	0,03±0,04	0,01±0,01	0,01±0,01
Точка замерзания,	°C	0,528±1,25	0,520±1,06	0,520±1,14
Соматические клетки	тыс./см ³	409,25±76,39	116,00±14,46	114,72±16,05

Качественный состав молока не только характеризует его пищевую ценность, но и влияет на технологическую переработку, выход и качество готовой продукции (К. Горбатова, П. И. Гунькова, 2012). Как утверждают исследователи, определение такого показателя, как СВ имеет большое значение для правильной оценки продуктивности животных, так как обуславливает питательную ценность молока из-за жира, белка, лактозы в его составе.

На 30-ые сутки содержание СВ в молоке у животных контрольной группы было ниже на 2,2% и 2,4% по сравнению с аналогами I и II опытных групп. На 90 сутки у контрольных коров содержание СВ в молоке было на уровне 11,71%, что меньше на 1,9% и 2,1%, чем у животных опытных (I и II) групп. Отмечено также увеличение СОМО в молоке опытных коров с 8,21 до 8,24%.

В содержании МДЖ по периодам исследования наблюдались следующие особенности: на 30-ые сутки исследования у животных контрольной группы данный показатель составил 3,60%, что на 0,05%; 0,06% меньше, чем у животных I и II групп соответственно. На 90-е сутки содержание жира в молоке у животных контрольной группы составило 3,71%. Это на 0,02% и 0,01% меньше соответствующего показателя животных опытных (I и II) групп.

Данные изменения могут быть обусловлены тем, что в состав добавки входят медь, сера, цинк, кобальт, которые оказывают положительное влияние на синтез молочного жира в молочной железе, что согласуется с исследованиями других исследователей (Ф.К. Ахметзянова, Н.Н. Мухаметгалиев, 2008; А.С. Кузнецов, С.Г. Кузнецов, 2010).

Как утверждают Г.В. Твердохлеб и Р.И. Раманаускас (2006), наиболее ценный компонент молока – белки. Образующиеся при расщеплении аминокислоты являются материалом для построения клеток организма, ферментов, гормонов, антител и др.

На 30-ые сутки у животных контрольной группы МДБ в молоке была на уровне 3,09 %, что меньше по сравнению с аналогами I и II групп на 0,03% и 0,04% соответственно. Разница была достоверна при $P \leq 0,05$. На 90-ые сутки данный показатель в контрольной группе был наименьшим (3,11%), что на 0,04% и 0,10% соответственно ниже значений 1-й и 2-ой опытных групп соответственно. Наблюдалось незначительное изменение в содержании лактозы в молоке животных разных групп. Через 30 суток содержание лактозы в молоке контрольных коров (4,54 %) было ниже на 0,03% и 0,04%, чем у животных опытных (I и II) групп. В конце опытного кормления произошло повышение содержания молочного сахара в молоке животных, получавших концентраты БМК. У контрольных коров показатель на 0,03% был меньше.

Мочевина в молоке дает представление об усвоении корма и соблюдении баланса между протеином и энергией, является маркером здоровья и служит показателем полноценности кормления коров (Н.Г. Букаров, Е.Е. Кисель, 2013; А.А. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьев, 2018). За рубежом содержание мочевины в молоке является одним из индикаторов экономической эффективности производства молока

Анализ мочевины в молоке коров контрольной группы в период исследований выявил повышенное содержание показателя, выше 30 мг% (32,96...33,01 мг%), что указывает на неэффективную конверсию белка и более высокие затраты кормов на образование продукции (Н.В. Папуша, 2018). Концентрация мочевины в молоке опытных групп был в пределах требований ГОСТ 31449–2013 (не более 30 мг%).

Одним из важных санитарно-гигиенических показателей молока является количество соматических клеток. В молоке коров опытных групп в конце опытного кормления было обнаружено наименьшее количество соматических клеток на 293,25...291,36 тыс./см³, чем в молоке аналогов контрольной группы. Показатель КМАФАнМ в молоке всех групп не превышал требования ГОСТ, но в опытных группах имел значение ниже, чем

в контрольной, на 28,0 и 25 % соответственно. Сальмонеллы в молоке всех групп не были обнаружены.

Таблица 55 – Микробиологические показатели молока-сырья коров при применении БМК, n=10

Показатель	Группа			ГОСТ 31449-2013 ТР ТС 033/2013
	контрольная	I – опытная	II – опытная	
Содержание соматических клеток в 1 см ³	4,1×10 ⁵	1,2×10 ⁵	1,1×10 ⁵	4,0×10 ⁵ клеток в 1 см ³
КМАФАнМ*, КОЕ**/см	3,2*10 ⁵	2,5*10 ⁵	2,8*10 ⁵	5,0x10 ⁵ КОЕ**/см
Сальмонеллы	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	в 25 г продукта

Таким образом, дополнительное введение экспериментальных белково-минеральных концентратов К и КК в суточные рационы лактирующих коров по 1 кг на голову обуславливает улучшение количественных и качественных показателей молочной продуктивности вследствие оптимизации протеинового питания за счет поступления расщепляемого протеина, увеличения баланса азота в рубце, а также восполнения дефицита основных минеральных элементов (кальция, магния, натрия, железа, цинка), тем самым, интенсификацию белкового и минерального обмена в организме.

Молоко используют не только как продукт питания в непереработанном или переработанном виде, но и как сырье для молочной и пищевой отраслей промышленности (Е.О. Бабенко, 2012).

Технологические свойства определяют качество и пищевую ценность молочных продуктов, их выход и способность сохранять свои качества при хранении (Ф.К. Ахметзянова, А.Р. Кашаева, 2019).

Определение сычужной свертываемости молока позволило сделать вывод, что по продолжительности свертывания молока сычужным

ферментом животные всех групп относятся ко второму типу, для которого и разработаны все технологические инструкции и режимы производства (таблица 56).

Исследования, проведенные в начале опытного кормления, показали, что сычужная свертываемость молока, полученная от коров всех опытных групп, были на уровне 33,1 мин.

Таблица 56 – Сычужная свертываемость молока подопытных коров, n=10

Показатель	Группа		
	контрольная	I – опытная	II – опытная
В начале опытного кормления	33,15±1,25	33,18±1,48	33,14±1,20
На 30-ые сутки опытного кормления	32,78±1,18	31,24±1,62	30,56±1,18
На 60-ые сутки опытного кормления	32,24±1,22	30,68±1,51	30,14±1,41
На 90-ые сутки опытного кормления	31,11±1,27	29,21±1,30	28,24±1,46
В среднем за период	32,32±1,45	31,08±1,62	30,52±1,25

На 30 день исследования молоко от животных контрольной группы имело продолжительность сычужного свертывания 32,78 мин. Молоко коров данной группы свертывалось медленнее на 1,54 мин или 4,9 %; 2,22 мин или 7,3% по сравнению с молоком сверстниц I, II опытных групп. При контроле молока на 60-е сутки сычужная свертываемость у коров опытных групп имела склонность к ускорению, при этом наилучшая свертываемость (30,14 мин.) была установлена для молока у животных II группы.

На 90-ые сутки сычужная свертываемость молока у коров II группы составила 28,24 мин., что в сравнении с животными контрольной группы на 2,87 мин. короче ($P \leq 0,01$).

Таким образом, в среднем за весь период длительность сычужного свертывания молока опытных групп (I и II) на 1,24 и 1,80 мин. ($P \leq 0,05$) было короче по сравнению с контрольной группой. Наилучший показатель был

установлен в молоке, полученном от животных II группы, с продолжительностью свертывания 30,52 мин.

3.2.3.4 Экономическая эффективность применения БМК-К и БМК-КК в рационах лактирующих коров

Введение в рационы лактирующих коров экспериментальных концентратов К и КК экономически целесообразно. В опытных группах в среднем за 90 дней было получено больше молока пересчете на базисную жирность при введении К на 3,16 кг, КК на 3,30 кг (таблица 57).

Таблица 57 – Экономическая эффективность применения БМК-К и БМК-КК в рационах лактирующих коров

Показатель	Группа		
	контрольная	I – опытная	II – опытная
Среднесуточный удой коров в пересчете на базисную (3,4%) жирность, кг	21,10	24,26	24,40
Получено молока за 90 дней опытного кормления, кг	1899,00	2183,40	2196,00
Стоимость 1 кг молока базисной жирности, руб.	30,00	30,00	30,00
Получено молока на сумму, руб.	56970,00	65502,00	65880,00
Дополнительно получено молока на сумму, руб.		8532,00	8910,00
Стоимость 1 кг БМК, руб.		16,00	18,00
Израсходовано концентратов за период, руб.		1440,00	1620,00
Чистая прибыль, руб.		7092,00	7290,00
Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат получено, руб.		4,92	4,50

За время опытного кормления (с начала опыта до конца опытного кормления) в контрольной группе коров получено молока базисной жирности 1899,00 кг на сумму 56970,00 руб., в 1 опытной группе 2183,40 кг на сумму 65502,00 руб., во 2 опытной – 2196,00 кг на сумму 65880,00 руб. Дополнительно получено денежной выручки при введении БМК-К – 7092,00

руб., БМК-КК – 7290,00 руб. Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат составила 4,92 и 4,50 руб. соответственно.

Таким образом, настоящими исследованиями установлена эффективность способа переработки и обеззараживания биоотходов птицеводства при применении СВЧ-сушки «Волна-100» и получения безопасного сырья для производства белково-минеральных кормовых концентратов. Дополнительное введение белково-минеральных концентратов БМК-К и БМК-КК в рационы лактирующих коров обеспечивает увеличение молочной продуктивности, улучшение санитарного качества, физико-химических и технологических свойств молока вследствие оптимизации протеинового питания, увеличения баланса азота в рубце, восполнения дефицита основных минеральных элементов (кальция, магния, натрия, железа, цинка), активизации белкового и минерального обмена.

3.2.3.5 Эффективность применение БМК-К в рационах молодняка крупного рогатого скота

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности скармливания БМК-К проведен на молодняке крупного рогатого скота голштинизированной черно-пестрой породы в условиях молочно-товарной фермы ООО «АФ Чулпан» Тюлячинского района РТ. Система выращивания ремонтного молодняка, принятая в хозяйстве, предполагает раннее приучение к поедаемости большого количества объемистых кормов. С этой целью для телят до 6-месячного возраста нормируются только молочные корма, другие виды кормов скармливаются по фактическому потреблению. Приучение к престартерному комбикорму проводится с 10 дневного возраста. Ранний переход телят на престартерный корм способствует развитию микроворсинок и увеличению всасывающей поверхности рубца и, как следствие, интенсивному развитию скелета и мышц.

Содержание телят в первые десять суток после рождения – в телятнике-профилактории в индивидуальных клетках длиной 120 см, шириной 100 см и высотой от пола 120 см. Кормление производится из сосковых ведер. Затем телят из профилактория переводят на мелкогрупповое содержание в клетках по 10 голов в каждой, кормушки деревянные, расположены на расстоянии 20 см над уровнем пола, навозоудаление – ТСН-3Б. Содержание животных беспривязное.

Опыт продолжался 90 суток (с 1 декабря 2020 г. по 28 февраля 2021 г.), из них 10 суток составлял подготовительный, 80 – учетный период. На опыт были отобраны 20 голов телят в возрасте 2-х месяцев и по принципу пар-аналогов разделены на две группы – контрольную и опытную – по 10 голов в каждой. Телята контрольной группы получали хозяйственный рацион. Кормили два раза, по распорядку дня хозяйства согласно нормам ВИЖ (А.П. Калашников и др., 2003). Животные опытной группы дополнительно к основному рациону получали БМК-К в количестве 0,8 кг на одну голову в

сутки (11,6% от СВ рациона). Рационы кормления телят подопытных групп представлены в таблице 58.

Таблица 58 – Фактические среднесуточные рационы кормления подопытных телят в учетный период опыта

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
Сенаж люцерновый	кг	2,0	2,0
Сено люцерновое	кг	2,0	2,0
Комбикорм КК-62	кг	2,0	2,0
Белково-минеральный концентрат (БМК-К)	кг	-	0,8
<i>В рационе содержится:</i>			
Обменной энергии	МДж	42,72	43,00
Сухого вещества	кг	4,29	4,89
Сырого протеина	г	677	782
Сырого жира	г	137	151
Сырой клетчатки	г	853	992
Крахмала + сахар	г	546	622
Кальция	г	34	73,5
Фосфора	г	15,2	17,6
Магния	г	10,1	17,1
Серы	г	7,6	8,4
Железа	мг	787	1334
Меди	мг	30	49,2
Цинка	мг	123	219
Марганца	мг	381	472
Кобальта	мг	0,7	4,9
Йода	мг	1,0	1,0
Каротина	мг	115,6	115,6
Витамина Д	МЕ	958	958

Дополнительное введение БМК-К в количестве 0,8 кг в рационы телят опытной группы способствовало повышению сухого вещества на 14,0%, сырого протеина на 15,5%, крахмала+сахара на 9,8%, кальция в 2,2 раза,

фосфора на 15,8 %, магния на 69,3%, железа на 69,5%, марганца на 23,9%, меди на 64,0%, цинка на 78%, кобальта в 7 раз.

При проведении опытного кормления в условиях ООО «АФ Чулпан» установлено, что добавление БМК-К в рационы растущего молодняка крупного рогатого скота не оказало негативного влияния на животных. Все телята, потреблявшие концентрат, на протяжении всего опытного периода проявляли хороший аппетит, у них наблюдалась активная жвачка, волосяной покров имел более выраженный блеск, по сравнению с контрольными животными.

Кровь играет важную роль в организме животных, реализует важнейшее свойство живой материи – обмен веществ. Выполняет ряд жизненно важные функции: питательную, двигательную, защитную, регуляторную, поддерживает водный баланс в тканях, постоянную температуру тела, механическую и др. (Л.Н Гамко, Н.А. Семусова, 2017).

Анализ биохимических исследований крови (таблица 59) показал, что использование кормовой добавки в рационах телят не оказывает отрицательного влияния на показатели белкового, жирового, углеводного и минерального обмена. Все показатели крови телят до начала опыта контрольной и опытной групп находились в пределах нормы, колебания между группами не установлено

В конце опытного кормления у бычков опытной группы, получавших БМК-К, содержание общего белка снизилось на 2,7%, но при этом концентрация показателей, характеризующих степень использования протеина (альбуминов и мочевины) была на 4,8 и 22,8% соответственно несколько выше по сравнению с контролем. Активность ферментов (АСТ, АЛТ, щелочной фосфатазы), а также общего кальция и неорганического фосфора у телят опытной группы увеличилась по сравнению с контрольной на 18,5%; 51,0; 22,6% ($P \leq 0,01$) и 5,3%; 17,6% соответственно ($P \leq 0,05$), что свидетельствует об улучшении синтетических процессов в организме, связанных с активизацией белкового и минерального обмена.

Таблица 59 – Биохимические показатели сыворотки крови подопытных телят, n=5

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
в начале опыта		
Общий белок, г/л	70,41 ± 2,23	70,45 ± 2,03
Альбумины, г/л	29,65 ± 1,45	30,03 ± 1,35
Мочевина, моль/л	2,43 ± 1,02	2,48 ± 1,10
Креатинин, мкмоль/л	103,32 ± 3,15	103,28 ± 3,41
АСТ, Е/л	58,14 ± 1,89	59,02 ± 1,90
АЛТ, Е/л	17,45 ± 1,65	19,05 ± 1,32
Щелочная фосфатаза, Е/л	405,12 ± 14,25	420,65 ± 14,18
Кальций, моль/л	2,12 ± 0,12	2,14 ± 0,24
Фосфор, моль/л	2,30 ± 1,04	2,42 ± 1,05
Триглицериды, моль/л	0,23 ± 0,08	0,22 ± 0,07
в конце опыта		
Общий белок, г/л	80,03 ± 0,78	77,90 ± 0,66
Альбумины, г/л	30,97 ± 0,44	32,47 ± 0,38*
Мочевина, моль/л	2,76 ± 0,22	3,39 ± 0,18*
Креатинин, мкмоль/л	103,83 ± 4,12	103,60 ± 4,08
АСТ, Е/л	61,00 ± 1,89	72,30 ± 1,72**
АЛТ, Е/л	18,67 ± 1,22	28,20 ± 1,30**
Щелочная фосфатаза, Е/л	416,03 ± 12,45	510,20 ± 11,65**
Кальций, моль/л	2,64 ± 0,05	2,78 ± 0,04*
Фосфор, моль/л	2,45 ± 0,12	2,88 ± 0,14*
Триглицериды, моль/л	0,24 ± 0,05	0,25 ± 0,03

Таким образом, содержание телят на фоне основного рациона с использованием БМК-К в количестве 0,8 кг на одну голову в сутки сопровождалось положительным воздействием на биохимическую картину крови. Максимальная активность aminotransferases в сыворотке крови подопытных телят, получавших изучаемый концентрат, может совпасть с максимальным приростом мышечной ткани в этот период.

Об эффективности использования кормового концентрата наиболее информативным является показатель интенсивности роста животных. Результаты взвешивания подопытных животных показали, что дополнительное скармливание молодняку крупного рогатого скота БМК-К в количестве 0,8 кг на голову в сутки обусловило повышение у них энергии роста на 3,8% больше ($P \leq 0,05$) (таблица 60).

Таблица 60 – Изменение живой массы подопытных бычков

Показатель	Группа (n=10)	
	контрольная	опытная
Живая масса телят, кг:		
до опытного кормления	83,28 ± 0,54	83,32 ± 0,46
после опытного кормления	152,80 ± 0,62	155,80 ± 0,57*
Прирост живой массы за опытный период, кг	69,60 ± 0,56	72,20 ± 0,45*
Среднесуточный прирост, г	773,00 ± 8,23	802,00 ± 8,78*
по отношению к контролю, в %	100,00	103,75
Относительный прирост, %	83,65 ± 1,32	86,36 ± 1,28*
по отношению к контролю, в %	100,00	103,23
Расход ЭКЕ на 1 кг живой массы, кг	7,00	6,90
по отношению к контролю, в %	100,00	98,57

Как показывают данные таблицы 60, средняя живая масса одной головы в контрольной группе за период опытного кормления увеличилась на 69,60 кг (83,7%), в опытной – на 72,20 кг (86,4%). Среднесуточный прирост живой массы в контрольной группе составил 773,00 г, а в опытной – 802,00 г, что на 3,8% больше ($P \leq 0,05$). Относительный прирост массы тела у телят опытной группы на 3,2% был больше по сравнению с контролем.

При расчете экономической эффективности учитывали стоимость дополнительно полученного прироста живой массы, затраты, связанные со стоимостью сырья для получения концентрата и его раздачей в кормушки (таблица 61).

Таблица 61 – Экономическая эффективность скармливания БМК-К
телятам, n=10

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Абсолютный прирост, кг	69,60 ± 0,56	72,20 ± 0,45*
Среднесуточный прирост, г	773,00 ± 8,23	802,00 ± 8,78*
Стоимость БМК, руб./кг	-	2,40
БМК на 1 гол. в сутки, кг	-	0,8
Стоимость суточной порции БМК, руб.	-	1,92
Получено дополнительно прироста живой массы, кг/гол./сут.	-	0,029
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	5,53	5,36
Стоимость дополнительного прироста, руб./гол./сут.	-	5,22
Чистая прибыль, руб./гол./сут.		5,19
Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат, руб.	-	2,70

Рассматривая данные об эффективности использования корма на прирост живой массы следует отметить, что расход кормов на 1 кг живой массы в контрольной группе был выше, чем в опытной, на 0,17 ЭКЕ или на 3,1 %. Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 2,56 руб.

Таким образом, дополнительное поступление в организм телят послемолочного периода протеина и минеральных веществ в составе белково-минерального концентрата БМК-К обеспечивает создание в желудочно-кишечном тракте благоприятных условий для развития нормальной микрофлоры, в том числе рубцовой, оптимизацию белкового и минерального метаболизма, что соответственно определяет более высокую энергию роста у животных.

3.2.4 Активированная минеральная цеолитсодержащая кормовая добавка «ZEOL»

В настоящее время наукой доказано и практикой подтверждено, что цеолиты, обладая уникальными свойствами благодаря специфической структуре, обеспечивают целый комплекс биохимических процессов в организме, что ставит их в ряд необходимых. Этим цеолиты способствуют активизации большинства жизненно важных функций организма животных, повышению продуктивности и сохранности молодняка. Не обладая питательной ценностью, они повышают усвояемость и переваримость органического вещества рациона, существенно улучшают конверсию корма и снижают затраты кормов на единицу продукции (А.В. Якимов и др., 1996, 2002; П. Пилюк и др., 2000).

После выявления в 1990 году сотрудниками ВНИИГеолнеруд (г. Казань) А.Н. Тюриным и А.И. Буровым крупных залежей цеолитсодержащих пород в Республике Татарстан (Татарско-Шатрашанское месторождение) учеными лаборатории кормления и технологии кормов ТатНИИСХ А.В. Якимовым, Ш.К. Шакировым и др. под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика АН РТ Л.П. Зариповой в течение пяти лет всесторонне изучались их химический состав, адсорбционные и ионообменные свойства, каталитические функции, определялись дозы введения в рационы сельскохозяйственных животных и пушных зверей. Токсикологическая оценка цеолитов, влияние их на обменные процессы проводились под руководством профессоров М.Я. Тремасова и др., 2005 (ВНИВИ), А.М. Ежковой и др., 2000, К.Х. Папуниди и др., 2010 (КГАВМ).

В связи с тем, что в 90-е годы выбор доступных минеральных кормовых добавок был относительно небольшим, цеолиты в кормлении животных в республике применялись повсеместно и проявляли достаточно высокую эффективность. В больших объёмах (до 800 т в год) цеолиты

использовались в качестве наполнителя витаминно-минеральных премиксов, а в ООО «Биопрепараты» – в качестве компонента УВМК – лизунца.

Цеолитсодержащие породы Татарско-Шатрашанского месторождения представляют собой многокомпонентную смесь высокоактивных минералов, имеющих вид микроскопической кристаллической «губки» с количеством пор до 50% от объёма каркаса. В них содержится свыше 40 минеральных элементов. Наибольший удельный вес среди них занимают оксиды кремния, алюминия, железа, кальция, магния, натрия, фосфора и калия. Из микроэлементов важное значение имеют Zn, Cu, Mn, Co, Se и Mo (С.Г. Кузнецов, 1993; А.В. Якимов и др., 2001). Благодаря строго определенным размерам пор (0,26-0,27 нм) внутренних полостей природные цеолиты обладают молекулярно-ситовыми свойствами, являются хорошими адсорбентами для многих неорганических и органических веществ и способны поглощать газы (диоксид серы, аммиак, хлор и т.д.), проявляют каталитические функции.

Основные активные минералы этой породы – клиноптилолит, опал - кристобалит - тридимит, монтмориллонит, кальцит и кварц составляют 90-95% от объёма породы (таблица 62).

Таблица 62 – Минеральный состав активированного цеолита «ZEOL», %

Наименование минералов	в % по массе
Клиноптилолит	20,0-30,0
Монтмориллонит	20,0-30,0
Опал-кристобалит-тридимит	28,0-36,7
Кальцит	10,6-21,0
Кварц	4,6-11,3

Клиноптилолит – природный цеолит, микропористый кристалл с жёстким каркасом. Прекрасный адсорбент, ионообменник, «молекулярное сито» для загрязнений. Нормализует желудочно-кишечное пищеварение животного, улучшает обмен веществ (рисунок 20).

Опал-кristобалит-тридимит– минералы из семейства кремнезёма, существенно дополняют сорбционные свойства клиноптилолита и расширяют спектр сорбируемых элементов.

Монтмориллонит – глинистый минерал, относящийся к подклассу слоистых силикатов, основной компонент бентонита. Имеет способность к сильному набуханию и обладает ярко выраженными сорбционными свойствами. Монтмориллонит прекрасно связывает, обволакивает и выводит токсины, попавшие в организм животного, имеет способность к ионному обмену.

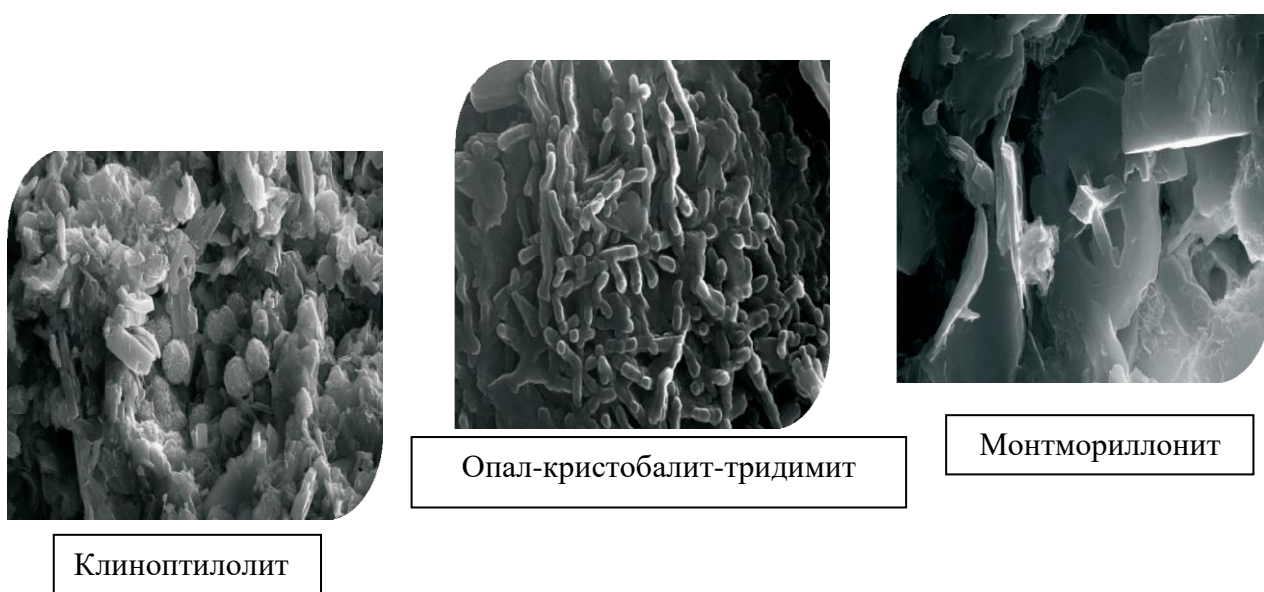


Рисунок 20 – Основные активные минералы цеолита

Цеолитсодержащие породы Татарско-Шатрашанского месторождения нетоксичны, негорючи, пожаро- и взрыво-безопасны. Эффективная активность естественных радионуклидов: ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K составляет 3,2-4,4 Бк/кг х 37, что, согласно сертификату аккредитации сырья позволяет отнести цеолитсодержащие породы к I классу применения, т.е. считать их пригодными во всех возможных видах использования (Приложение У).

Однако в последние годы для усиления уникальных свойств природных агроминералов учеными РФ разрабатываются способы их активации (механоактивирование, наноструктурирование, термообработка и др.) (В.О.

Ежков, А.Х. Япапров, Е.С. и др., 2014; С.В. Дежаткина, Ш.Р. Зялалов, М.Е. Дежаткин, 2021).

В РТ после строительства и пуска первой в 2017 и второй в 2020 году очередей современного завода по переработке цеолитсодержащего сырья мощностью 100 тысяч тонн в год ОАО «Цеолиты Поволжья» была получена новая активированная, обеспыленная, калиброванная минеральная кормовая добавка «ZEOL» (ТУ 10.91.10-002-27860096-2017; декларация о соответствии №РОСС RU.МГ11.Д02306 от 06.04.2017).

Активация сырья проводится в трёхконтурном сушильном барабане при начальной температуре 1000 °С и конечной – 150-200 °С. При этом обжиг происходит в мягком режиме без разрушения структуры сырья, вследствие которого продукт приобретает новое качество с повышенными адсорбционными, каталитическими и ионообменными свойствами. Проводимая при производстве термическая и механическая активация существенно меняет характеристики сырья и, в конечном счете, определяет эксплуатационные свойства продукта.

Активированный цеолит является источником для организма животных важнейших макро- и микроэлементов, таких как кремний, алюминий, кальций, калий, марганец, титан, магний, натрий, фосфор, железо, цинк, селен и др. (таблица 63).

Данная добавка в настоящее время при нарастании антропогенного и техногенного загрязнения окружающей среды, отсутствии солнечной инсоляции и активного моциона у животных, недостаточного количества доступных отечественных минерально-профилактических кормовых добавок, приводящих к нарушению обменных процессов в организме животных, внедрение активированного цеолита в животноводстве является особо актуальной и востребованной, при пролонгированном действии необходимой для оздоровления организма.

Таблица 63 – Макро- и микроминеральный состав
активированного цеолита «ZEOL»

Минеральный состав	Элементы	
SiO ₂	Si	30 г/кг
CaO	Ca	10,4 г/кг
MgO	Mg	7,8 г/кг
Na ₂ O	Na	0,1 г/кг
K ₂ O	K	9,9 г/кг
P ₂ O ₅	P	0,4 г/кг
Fe ₂ O ₃	Fe	16,1 мг/кг
MnO	Mn	100 мг/кг
ZnO	Zn	20 мг/кг
CuO	Cu	6,5 мг/кг
CoO	Co	1,6 мг/кг

3.2.4.1 Характеристика зоогигиенических параметров, условий содержания и кормления лактирующих коров при скармливании активированного цеолита «ZEOL»

Научно-производственный опыт по изучению эффективности использования активированного цеолита «ZEOL» проведен в условиях ООО СХП «Ибрагимов и К» Апастовского района РТ. Для опыта были отобраны 134 головы дойных коров и 34 голов телят в молочный и послемолочный периоды и по принципу аналогов с учетом молочной продуктивности, возраста, месяца лактации, живой массы и т.д. (А.И. Овсянников, 1976). Из них 67 коров и 17 телят были распределены в опытные группы и соответственно 67 и 17 голов в контрольные. Продолжительность опыта составила 110 дней с охватом периода раздоя лактации у коров.

В период опыта условия кормления и содержания коров контрольной и опытной групп были одинаковыми. Разница между группами заключалась лишь в том, что животным опытной группы дополнительно к основному

рациону добавляли активированный цеолит из расчета 0,5 г на 1 кг живой массы коровы. В период проведения опытов суточное потребление кормов в группах было одинаковым. На данном предприятии кормление коров осуществляется с максимальным использованием кормов собственного производства. При разработке рационов учитываются современные подходы в системе нормированного кормления жвачных, а также в соответствии с нормами (А.П. Калашников и др., 2003).

В ООО СХП «Ибрагимов и К» в кормлении лактирующих коров практикуется сенажно-концентратный тип с высоким удельным весом концентрированных кормов – 45,0% (таблица 64).

Таблица 64 – Состав и питательность рациона для подопытных коров (живая масса 550-600 кг, суточный удой 26 кг) в ООО СХП «Ибрагимов и К»

Показатель	Ед. изм.	Группа, n = 67	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Сенаж люцерновый	кг	8,0	8,0
Сенаж кормосмесь	кг	14,0	14,0
Сено разнотравное	кг	2,5	2,5
Ячмень	кг	3,0	3,0
Ячмень экструдированный	кг	2,0	2,0
Кукуруза	кг	2,0	2,0
Соя экструдированный	кг	1,5	1,5
Шрот рапсовый	кг	1,5	1,5
Мел	кг	0,15	0,10
Соль	кг	0,09	0,09
Премикс Кауфит	кг	0,16	0,10
Активированный цеолит	кг	-	0,30
<i>В рационе содержится:</i>			
Обменной энергии	МДж	233,00	232,95
Сухого вещества	кг	20,27	20,52
Сырого протеина	г	3450	3446
Переваримого протеина	г	2380	2376

1	2	3	4
Расщепляемого протеина	г	2622	2618
Нерасщепляемого протеина	г	828	828
Баланс азота в рубце		71	55
Сырого жира	г	820	817
Сырой клетчатки	г	4210	4205
КДК	г	4620	4624
НДК		7530	7528
Крахмала + сахар	г	4810	4812
Кальция	г	145	167
Фосфора	г	98	108
Магния	г	40	43
Серы	г	48	46
Железа	мг	1573	1929
Меди	мг	206	226
Цинка	мг	1343	1146
Марганца	мг	1241	1448
Кобальта	мг	17,6	18,2
Йода	мг	24	24
Каротина	мг	475	475
Витамина Д	тыс. МЕ	21,2	21,2
Витамина Е	мг	976	976

В качестве концентратов используется комбикорм собственного производства из ячменя (3,0 кг), ячменя экструдированного (2,0 кг), кукурузы (2,0 кг), шрота рапсового (1,5 кг), сои экструдированной (1,5 кг), соли (0,09 кг), мела (0,15 кг) и витаминно-минерального премикса «Кауфит» (0,16 кг).

Рацион сбалансирован по энергетической и протеиновой питательности: КОЭ в СВ составляет 1,15 ЭКЕ, содержание СП в СВ 17,0%, соотношение РП к НРП составляет 76 : 24. В рационе установлен дефицит макро - (фосфора, магния) и микроэлементов (меди, цинка, кобальта, марганца, йода, селена), используемый премикс неполностью покрывает

дефицит минеральной части.

Таким образом, введение природного активированного цеолита «ZEOL» в рационы лактирующих коров способствует повышению макро- и микроэлементов (фосфора, серы, магния, железа, меди, цинка, кобальта), компенсирует недостатки питательной ценности и увеличивают эффективность.

3.2.4.2 Физиологическое состояние и обменные процессы в организме лактирующих коров при скармливании активированного цеолита «ZEOL»

Использование активированного цеолита в кормлении коров положительно повлияло на физиологическое состояние коров и переваримость питательных веществ кормов. За период опытного кормления (90 суток) случаев выбытия коров не наблюдалось, Коровы опытной группы, активно проявляли пищевую возбудимость, у них заметно повысилась поедаемость кормов, остатки на кормовом столе по сравнению с контрольными животными снизились в 1,5-2,0 раза, практически полностью поедались крупные плохо поедаемые частицы объемистых кормов (силоса, сена, сенажа). Наблюдения также показали, что у коров опытной группы повысилась жевательная активность, определяемая фрагментально и одновременно по количеству жующих коров.

Состояние и консистенция каловых масс свидетельствовали о высокой степени переваримости, по внешнему виду соответствовали параметрам выделений от здорового животного. У коров контрольной группы наблюдались случаи диареи, снижение жирномолочности, связанные с высококонцентратным типом кормления.

При определении влияния активированного цеолита «ZEOL» на обменные процессы в организме и продуктивность животных большое значение имеют такие интерьерные показатели, как кровь. Кровь является

удобным объектом любого исследования, которая может свидетельствовать о наличии или отсутствии изменений, происходящих в организме под воздействием тех или иных кормовых факторов [163; 429; 516].

Результаты биохимических исследований подопытных коров ООО СХП «Ибрагимов и К» показали более высокие значения общего белка у животных опытной группы, по сравнению с контрольными (больше на 2,34 г/л или 2,84%; $P \leq 0,05$), что свидетельствует о повышении уровня белкового обмена в их организме (таблица 65).

Таблица 65 – Биохимические показатели сыворотки крови лактирующих коров в конце опытного кормления, $n = 5$

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	82,28 ± 3,84	84,62 ± 4,01*
Альбумины, г/л	29,64 ± 2,56	31,60 ± 2,12*
Глюкоза, ммоль/л	3,01 ± 1,01	3,11 ± 0,96
АСТ, Е/л	90,92 ± 2,57	98,46 ± 2,18*
АЛТ, Е/л	17,72 ± 0,32	18,80 ± 0,28*
Холестерол, ммоль/л	4,46 ± 1,74	4,52 ± 1,47
Триглицериды, ммоль/л	0,15 ± 0,09	0,16 ± 0,08
Мочевина, ммоль/л	3,04 ± 0,56	3,31 ± 0,41
Щелочная фосфатаза, Е/л	114,72 ± 4,12	128,46 ± 4,25
Кальций, ммоль/л	2,64 ± 1,04	2,68 ± 1,05
Фосфор, ммоль/л	1,93 ± 0,85	1,99 ± 0,74
Магний, ммоль/л	1,04 ± 0,81	1,21 ± 0,75
Железо, ммоль/л	16,36 ± 2,74	20,16 ± 2,83

Содержание альбуминов увеличилось в крови дойных коров на 1,96 г/л или на 6,6% ($P \leq 0,05$) по отношению к животным контрольной группы. Это объясняется тем, что альбумины, являясь ключевыми белками крови, служат строительным материалом в организме, в том числе для синтеза молока и молочного белка в молочной железе лактирующих животных.

Количество мочевины в крови контрольных животных было ниже

минимальной физиологической нормы (3,33 ммоль/л) на 0,29 ммоль/л (8,7%), что свидетельствует о недостаточном обеспечении коров кормовым протеином. В то же время, в крови опытных коров уровень мочевины в пределах физиологического норматива на 8,9% превышал контроль, что связано с интенсификацией микробиологических процессов и образованием микробного белка при поступлении минеральных элементов в составе активированного природного агроминерала.

О характере углеводно-жирового обмена в организме можно судить по концентрации в крови холестерина, триглицеридов и глюкозы. По содержанию глюкозы в крови можно судить об уровне энергетического метаболизма, влияющем на интенсивность обмена жиров, белков и стимулирующем функцию поджелудочной железы и печени. Данный показатель у животных опытной группы был выше на 0,10 ммоль/л (3,3%) по сравнению с животными контрольной группы, что свидетельствует о достаточном обеспечении животных углеводами. Богатым источником энергии являются липиды (триглицериды). Липиды входят в состав клеточных мембран, выполняя структурную и защитную функцию, обуславливая их проницаемость. Холестерин входит в состав липопротеинов тканей и крови. Содержание холестерина в крови коров опытной группы было на 1,3%, триглицеридов – на 6,7% больше по сравнению с показателями контрольной группы.

Что касается печёночных ферментов, которые играют важнейшую роль в обмене аминокислот, наблюдалось достоверное повышение активности АСТ на 8,3%, АЛТ – на 6,1% ($P \leq 0,05$) у коров опытной группы, но эти изменения находились в пределах физиологических нормативов.

Интересно было проследить за показателями крови, характеризующими состояние минерального обмена и кислотно-щелочного баланса в организме. Выявлено повышение активности щелочной фосфатазы на 13,74 Е/л (11,9%), а также повышение кальция на 1,5%, фосфора на 3,1%, магния на 16,3%, железа на 23,2% в крови коров опытных групп по

сравнению с показателями животных контрольной группы

Использование в рационах дойных коров активированного цеолита «ZEOL» оказало определенное влияние на морфологический профиль крови (таблица 66).

Таблица 66 – Морфологические показатели лактирующих коров в конце опытного кормления, n = 5

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/дл	11,24 ± 4,12	11,28 ± 4,08
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/дл	31,54 ± 3,65	32,24 ± 3,24
Количество эритроцитов, 10 ¹² /л	6,38 ± 2,31	6,90 ± 2,22
Количество лейкоцитов, 10 ⁹ /л	9,58 ± 2,64	9,76 ± 2,81
Содержание лимфоцитов, %	21,52 ± 3,02	22,44 ± 3,08
Соотношение базофилов, эозинофилов и моноцитов, %	7,86 ± 1,33	8,12 ± 1,25
Гематокрит, %	36,84 ± 3,25	33,58 ± 3,14
Количество тромбоцитов, 10 ⁹ /л	394,60 ± 4,05	355,20 ± 4,17
Средний объем тромбоцитов, фл.	6,46 ± 1,23	5,90 ± 0,98

Гематологические показатели всех подопытных коров в период опытного кормления находились в пределах физиологических нормативов. Концентрация гемоглобина в крови, обеспечивающего перенос кислорода из органов дыхания в ткани, во всех группах была без существенных отклонений. Содержание эритроцитов, по объему составляющих 40-45% от всей крови и имеющих важную роль в дыхании и в других видах обмена веществ, в иммунобиологических процессах, во всех группах было относительно постоянным.

Соотношение базофилов, эозинофилов и моноцитов играет определенную роль в защитных функциях организма. При парентеральном введении чужеродных белков и некоторых авитаминозах они могут

фагоцитировать, а соотношение их при этом меняться. Данный показатель в крови коров за период опыта повысился на 3,3% по сравнению с контрольными значениями. По количеству лейкоцитов, участвующих в защитных и восстановительных процессах в организме, способных разрушать и удалять токсины, наблюдалось незначительное увеличение (на 1,9%). Аналогичная картина прослеживалась и в отношении лимфоцитов в крови подопытных коров: повышение относительно контрольных значений составило на 4,3%. Количество тромбоцитов или тучных клеток, участвующих в защитных реакциях организма, в крови подопытных коров имело тенденцию к снижению в группах, получавших изучаемый цеолит. В целом, снижение составило на $39,4 \times 10^9/\text{л}$ или 9,9% по сравнению с контролем.

Таким образом, изучение изменений в системе метаболического гомеостаза дойных коров в период опытного кормления свидетельствовало об отсутствии отрицательного влияния активированного цеолита на организм дойных коров и протекающие в нем обменные процессы. Наоборот, можно утверждать об интенсификации окислительных процессов, связанных с белковым, углеводным и минеральным обменом, а также процессов, обеспечивающих защитные функции в организме.

Пищеварительная система является важным звеном в функционировании организма животного. Для этих целей в середине опыта провели оценку рубцового содержимого по органолептическим показателям, количеству и подвижности инфузорий, активности микроорганизмов рубца, pH (таблица 67).

При исследовании рубцовая жидкость у всех групп животных имела цвет от серо-зеленого до коричнево-зеленого. Консистенция – слабо-вязкая (тягучая), при нарушении пищеварения может становиться водянистой, пенистой или вязкой. Запах содержимого рубца во всех группах коров был специфическим, ароматным. В рубцовом содержимом коров обеих групп значительная часть переваренного корма осаждалась, при этом грубые

непереваренные частицы поднимались на поверхность и собирались в течение 4-8 мин. в виде плавающей прослойки (флотация).

Таблица 67 – Количественные и качественные показатели рубцовой микрофлоры у подопытных коров

Группа, (n=5)	pH	Активность рубцовой микрофлоры, мин	Подвижность инфузорий, балл	Количество инфузорий, тыс. шт./мл
Контрольная	5,75	4,00	4,75	485,75
Опытная	6,00	5,00	5,00	535,75
Норма	6,2-7,5	3,00-5,00	+++	500-1000

Реакция среды (pH) – важный показатель, который определяет состояние ферментативных процессов, образование метаболитов, их всасывание и использование в организме. Показатель pH рубцовой жидкости у коров обеих групп был ниже оптимальных норм (5,75-6,00 ед. при норме 6,20-7,50). У коров опытной группы уровень pH в рубцовой жидкости был выше на 0,25 ед. (4,4%), активность рубцовой микрофлоры на 1 минуту повысилась на 25,0%, число инфузорий на 60 тыс./мл или на 10,3% по сравнению контрольных значений. В этих условиях подвижность инфузорий увеличилась на 0,25 баллов, что свидетельствует о поступательных движениях, особенно у крупных инфузорий.

Таким образом, скормливание высокопродуктивным коровам активированного цеолита, содержащего щелочноземельные минералы, обладающего буферными свойствами, способствовало снижению кислотности рубцовой жидкости, созданию оптимальных условий для активизации полезной и угнетения патогенной микрофлоры.

3.2.4.3 Влияние активированного цеолита «ZEOL» на молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока-сырья коров

В научно-производственном опыте прослеживалась четкая тенденция к повышению молочной продуктивности коров при введении в рационы активированного цеолита. Учет молочной продуктивности вели по результатам ежемесячных контрольных доек. Результаты длительного скормливания активированного природного цеолита лакирующим коровам представлены в таблице 68.

Таблица 68 – Молочная продуктивность и затраты кормов на единицу продукции за период опыта, n=67

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
1	2	3
на 1-е сутки опытного кормления		
Среднесуточный удой, кг	22,00 ± 1,88	22,03 ± 2,26
разница ±, кг	-	0,03
Массовая доля жира, абс. %	3,75 ± 0,98	3,75 ± 0,87
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	24,26 ± 1,12	24,29 ± 1,20
разница, ± кг		0,03
на 30-е сутки опытного кормления		
Среднесуточный удой, кг	22,08 ± 1,94	22,37 ± 1,45
разница ±, кг	-	0,29
Массовая доля жира, абс. %	3,80 ± 1,03	3,85 ± 0,96
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	24,67 ± 1,15	25,33 ± 1,04*
разница, ± кг		0,66
1	2	3
на 60-е сутки опытного кормления		
Среднесуточный удой, кг	22,11 ± 1,72	22,40 ± 1,45
разница ±, кг	-	0,29
Массовая доля жира, абс. %	3,80 ± 0,86	3,87 ± 0,74

1	2	3
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг разница, ± кг	24,70 ± 1,04	25,50 ± 1,01* 0,80
на 90-е сутки опытного кормления		
Среднесуточный удой, кг разница ±, кг	22,18 ± 2,56 -	22,58 ± 2,26 0,40
Массовая доля жира, абс. %	3,79 ± 1,22	3,95 ± 1,08
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг разница, ± кг	24,72 ± 1,30	25,57 ± 1,12* 0,85
Затраты ОЭ на производство 1 кг молока, МДж в % к контролю	9,17 -	8,87 96,7
Затраты СП на производство 1 кг молока, г в % к контролю	144,4 -	139,6 96,7

Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о том, что достигнута положительная динамика молочной продуктивности и затрат кормов на единицу продукции в конце опытного кормления. Повышение среднесуточных удоев составило соответственно 0,40 кг или 1,8% к контролю. В пересчете на базисную жирность (3,4%) среднесуточные удои подопытных коров увеличились на 0,85 кг (3,44%) ($P \leq 0,05$). Введение активированного цеолита в рационы лактирующих коров способствовало снижению затрат кормов и питательных веществ на единицу продукции. Так, затраты на 1 кг молока у коров опытной группы были ниже по обменной энергии на 0,30 МДж (на 3,30%), по сырому протеину на 4,80 г (3,30%) по сравнению с контролем.

Таким образом, введение в рационы лактирующих коров в период раздоя активированного цеолита «ZEOL» способствовало повышению суточных удоев и снижению затрат кормов на единицу продукции.

В ходе проведения исследований, кроме количественных показателей молочной продуктивности, были изучены органолептические и физико-химические параметры молока подопытных коров. При органолептическом исследовании молока подопытных животных определяли внешний вид, цвет,

запах, вкус, консистенцию. Молоко коров контрольных и опытных групп было однородным, белого цвета со слегка желтоватым оттенком. Запах молока – приятный, слегка сладковатый.

Качественный состав молока подопытных коров представлен в таблице 69.

Таблица 69 – Качественный состав молока подопытных коров в конце опытного кормления, n=67

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	12,15±0,75	12,02±0,64
Массовая доля жира в молоке, абс.%	3,74±0,03	3,82±0,02*
Массовая доля белка в молоке, абс.%	3,42±0,06	3,47±0,04
Лактоза, %	5,00±0,12	4,99±0,20
СОМО, %	9,58±0,47	9,44±0,33
Мочевина, мг%	32,77±0,68	30,79±0,54*
Точка замерзания, °С	546,70±1,45	545,50±1,41
Соматические клетки, 10 ³ /см ³	206,00±7,85	172,90±7,27*

При анализе усреднённых показателей качественного состава молока установлено повышение массовой доли жира на 0,08 абс.% ($P \leq 0,05$), белка – на 0,05 абс.% в молоке коров опытных групп по сравнению с контрольными животными, что свидетельствует об оптимизации рубцового пищеварения, увеличении целлюлозолитических микроорганизмов в рубцовом содержимом и, следовательно, переваривающей способности клетчатки кормов. При добавлении в рационы цеолита наблюдалась интенсификация белкового обмена, о чем свидетельствует снижение мочевины в молоке на 1,98 мг% (6,00%; $P \leq 0,05$) и повышение МДБ по сравнению с контролем.

Соматические клетки представлены в основном лейкоцитами, эпителием молочных альвеол, молоковыводящих путей и являются обычными элементами нормального молока. Данный показатель в молоке коров опытных групп существенно имел более низкие значения (на 33,1

тыс./мл или на 16,5%; $P \leq 0,05$) по сравнению с контрольными значениями. По сухому веществу, лактозе, СОМО, рН, точке замерзания молоко коров контрольных и опытных групп существенно не отличалось, их значения находились в пределах физиологических норм.

Таким образом, скармливание активированного цеолита «ZEOL» лактирующим коровам в количестве 0,5 г на кг живой массы животного способствовало повышению среднесуточных удоев на 1,8%, массовой доли жира в молоке на 0,08 абс.%, белка на 0,05 абс.%. При этом выявлено снижение в молоке концентрации мочевины на 6,0% и количества соматических клеток на 16,5% в пользу животных опытной группы.

3.2.4.4 Воспроизводительные способности лактирующих коров при применении в рационах активированного цеолита «ZEOL»

При анализе воспроизводительной способности по количеству осеменений за период 60-90 дней после отела (с подтверждением УЗИ-сканера) коров (таблица 70) установлено, что в контрольной группе показатель увеличился по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 4,54%, тогда как в опытной группе увеличение осеменившихся коров составило 9 голов или 20,5%.

Таблица 70 – Влияние скармливания активированного цеолита в рационах дойных коров на количество осеменений

Показатель	Контрольная группа				Опытная группа				Разница к контролю	
	2019-2020 г.г.	2020-2021 г.г.	± к 2019-2020		2019-2020 г.г.	2020-2021 г.г.	± к 2019-2020		гол	%
			гол	%			гол	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Осеменено коров за: октябрь	2	2	-	-	1	4	3	25,0	2	22,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ноябрь	10	10	-	-	10	12	2	16,7	2	22,2
декабрь	11	12	1	50,0	12	13	1	8,3	1	0,1
январь	21	22	1	50,0	20	26	6	50,0	4	55,5
Итого	44	46	2	100	43	55	12	100	9	100

Таким образом, скармливание активированного цеолита Татарско-Шатрашанского месторождения Дрожжановского района РТ лактирующим коровам положительно сказалось на воспроизводительных способностях коров увеличением количества осеменений за 60-90 дней после отела на 20,5% по сравнению с контрольными животными.

3.2.4.5 Экономическая эффективность применения активированного цеолита «ZEOL» в рационах лактирующих коров

При расчете экономической эффективности использовали фактическую стоимость реализуемого молока (без НДС) за каждый месяц и стоимость израсходованного цеолита по ценам на момент проведения исследований (таблица 71).

Таблица 71 – Экономическая эффективность скармливания активированного цеолита в рационах дойных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Поголовье коров	67	67
Продолжительность опыта, сут.	110	110
Среднесуточный удой базисной (3,4%) жирности, кг	24,72 ± 1,30	25,57 ± 1,12*
Получено дополнительного молока в пересчете на базисную (3,4%) жирность на 1 корову в сутки, кг		0,85
Стоимость дополнительно полученного молока, руб.		21,25

1	2	3
Израсходовано активированного цеолита на 1 голову в сутки, кг		0,3
Стоимость израсходованного цеолита на 1 корову в сутки, руб.		1,20
Экономический эффект (руб.) в расчете на:		
1 корову в сутки		20,05
1 руб. дополнительных затрат		16,71
Экономический эффект на всех коров за период опыта, тыс.руб.		147,77

В результате проведенных расчетов экономический эффект в расчете на 1 корову в сутки составил в среднем 20,05 руб., а экономический эффект на 1 руб. дополнительных затрат - 16,71 руб., на всех коров за период опыта – 147,77 тыс. руб., что свидетельствует о высокой экономической целесообразности применения активированного цеолита «ZEOL» (0,5 г на 1 кг живой массы) в молочном скотоводстве.

3.2.4.6 Продуктивное действие активированного цеолита «ZEOL» при скармливании молодняку крупного рогатого скота

В последнее время использование природных агроминералов в кормлении молодняку сельскохозяйственных животных становится наиболее актуальным ввиду недостаточного количества доступных высокоэффективных отечественных минеральных лечебно-профилактических кормовых добавок, а также благодаря уникальным свойствам цеолита профилактировать желудочно-кишечные и респираторные заболевания, оптимизировать обменные процессы, состав и концентрацию электролитов, способствовать повышению продуктивности и сохранности молодняку (А.М. Шадрин, 2004).

Научно-хозяйственный опыт по использованию в кормлении телят активированного цеолита «ZEOL» был проведен в условиях ООО СХП «Ибрагимов и К» Апастовского района РТ. Для опыта были отобраны телята молочного периода в возрасте 1,0-1,5 месяца и сформированы две группы: опытная и контрольная, по 17 голов в каждой.

Условия содержания и кормления для всех подопытных групп были одинаковыми и соответствовали принятой в хозяйстве технологии. Животные содержались в групповых станках по 17 голов в каждом. Нормативная площадь пола на голову (1,8 м²) и фронт кормления (40 см). В качестве подстилочного материала используются опилки. Удаление навоза и загрязненной подстилки производится вручную по мере накопления. Животным не предоставляется моцион, выгульные площадки не оборудованы и телята постоянно находятся в помещении.

Микроклимат в телятниках является одним из наиболее важных параметров воздушной среды, влияющих на здоровье молодняку и их сохранность (В.Г. Софронов, Н.И. Данилова, Н.М. Шамилов и др., 2016).

В течение опыта проводились исследования параметров микроклимата в телятнике. В период исследований температура в помещении на

протяжении опытного периода находилась в рамках гигиенического норматива (13,5 °С). Относительная влажность не превышала норматив (55,7%), концентрация аммиака (3,0 мг/м³) и скорость движения воздуха (0,01 м/с) в помещении во все периоды опыта оставалась в норме.

Кормление телят проводили в соответствии с зоотехническими нормами и схемой выращивания телят до 6-месячного возраста, предусматривающей получение живой массы не менее 175 кг в конце 6-ого месяца. Средневзвешенный рацион за период опыта включал сено разнотравное (1,5 кг), силос кукурузный (2,0 кг), сенаж клеверный (2,5 кг), полнорационный комбикорм (2,0 кг). Условия кормления и содержания телят контрольной и опытной групп были одинаковыми, разница заключалась лишь в том, что телятам опытной группы дополнительно скармливали активированную минеральную добавку «ZEOL» из расчета 0,5 г на 1 кг живой массы. «ZEOL» вводили в состав комбикорма, при расчете рационов и рецептов комбикормов для телят использовали компьютерную программу «Корм Оптима Эксперт» (версия БД: 2018.3.1.6240), руководствуясь при этом нормами ВИЖа.

Индивидуальные взвешивания животных проводили в начале опыта и по его окончанию, также регистрировали все случаи заболеваний и падежа подопытных телят.

Случаев заболевания за период опытного кормления не отмечалось, сохранность телят в контрольной и опытной группах кормления составила 100%. В то же время, необходимо отметить, что у телят опытной группы с добавлением активированного цеолита улучшилась поедаемость кормов в среднем на 12 %.

При исследовании биохимических показателей сыворотки крови у телят в ООО СХП «Ибрагимов и К» отмечалось некоторое снижение белка и альбуминов, соответственно на 2,14 г/л и 0,48 г/л или на 2,8% и 1,5% по сравнению с контрольными животными, однако это различие было не достоверной (таблица 72).

Таблица 72 – Биохимические показатели сыворотки крови подопытных телят при введении в рационы активированного цеолита «ZEOL»

Показатель	Группа, n = 5	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	76,38±7,91	74,24±7,78
Альбумины, г/л	32,08±2,03	31,60±2,33
Мочевина, ммоль/л	3,81±0,86	3,60±0,67
АСТ, Ед/л	153,9 0±34,56	131,0±20,24
АЛТ, Ед/л	29,20±9,35	24,40±1,71
Глюкоза, ммоль/л	5,35±0,19	5,31±0,55
Холестерол, ммоль/л	2,25±0,21	2,29±0,32
Триглицериды, ммоль/л	0,25±0,04	0,24±0,05
Кальций, ммоль/л	2,62±0,12	2,68±0,09
Фосфор, ммоль/л	3,17±0,14	2,89±0,15
Магний, ммоль/л	1,07±0,17	1,00±0,08

Некоторое понижение в крови содержания мочевины на 0,21 ммоль/л (5,5%) и отсутствие увеличения трансферазных печеночных ферментов (АСТ, АЛТ) у телят, получавших цеолит, свидетельствует о повышении использования протеина корма на образование микробного белка и безвредности активированного цеолита для клеток печени и организма в целом. Показатели, характеризующие углеводно-жировой обмен (глюкоза, холестерол, триглицериды), за период опыта не претерпели особых изменений, суммарное содержание составило 7,85...7,84 моль/л и находились в пределах физиологических нормативов.

Результаты морфологических исследований цельной крови телят контрольной и опытной групп представлены в таблице 73.

Уровень гемоглобина в крови, его концентрация в эритроцитах у телят разных групп за период опыта существенно не изменились. У телят опытной группы наблюдалось снижение лейкоцитов на $1,38 \times 10^9/\text{л}$ (10,1%) по сравнению с контролем.

Таблица 73 – Морфологические показатели крови при введении в рацион подопытных телят активированного цеолита «ZEOL»

Показатель	Группа, n = 5	
	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/дл	12,23±0,52	12,30±0,72
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/дл	33,33±1,37	32,93±0,51
Количество эритроцитов, 10 ¹² /л	8,38±0,21	9,51±0,32*
Количество лейкоцитов, 10 ⁹ /л	13,73±4,25	12,35±3,79
Содержание лимфоцитов, %	21,63±1,31	21,30±4,73
Соотношение базофилов, эозинофилов и моноцитов, %	11,73±0,71	9,93±1,94
Гематокрит, %	34,53±0,86	38,05±0,77*
Количество тромбоцитов, 10 ⁹ /л	442,33±10,13	474,50±10,04*
Средний объем тромбоцитов, фл	5,13±0,15	5,77±0,09*

Содержание эритроцитов и уровень гематокрита в крови у животных опытной группы увеличилось на 13,5% и 10,2% соответственно по сравнению с контролем, что может свидетельствовать об усилении окислительно-восстановительных процессов в организме телят, потреблявших активированный цеолит «ZEOL». Количество тромбоцитов, участвующих во многих защитных реакциях организма, у телят опытной группы увеличилось на 7,3% по сравнению с контролем.

Таким образом, наблюдение за состоянием здоровья и изучение динамики гематологических показателей подопытных животных не выявило отрицательного влияния на обменные процессы в организме: все контролируемые интерьерные показатели находились в пределах физиологических нормативов.

Установлено, что за период опытного кормления получены достаточно высокие результаты продуктивности для такого возрастного контингента животных (таблица 74). Так, в учетный период опыта среднесуточные приросты живой массы у телят опытной группы составили в среднем 778,5 г,

что на 41,5 г (5,6%) выше по сравнению с контрольными животными ($P \leq 0,05$).

Таблица 74 – Среднесуточные приросты телят и затраты кормов при введении в рационы активированного цеолита «ZEOL»

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье животных	17	17
Продолжительность опыта, сут.	93	93
Живая масса телят, кг:		
в 1,5-месячном возрасте	57,0±2,13	58,0±2,11
в 4,5-месячном возрасте	125,5±1,72	130,4±1,46*
Получено прироста:		
валового, кг	68,5±1,33	72,4±1,05*
среднесуточного, г	737,0±7,98	778,5±6,75*
% к контролю	100,0	105,6
Затраты кормов на 1 кг прироста:		
обменной энергии, МДж	4,34	4,11
% к контролю	100,0	94,7
сырого протеина, г	753,1	713,0
% к контролю	100,0	94,7

Соответственно затраты кормов на 1 кг прироста у телят опытных групп снизились по обменной энергии (ОЭ) и сырому протеину (СП) на 5,3% соответственно по сравнению с показателями контрольных животных.

Таким образом, дополнительное введение в рационы активированного цеолита в дозе 0,5 г/кг живой массы животного способствовало повышению энергии роста молодняка крупного рогатого скота при соответственном снижении затрат кормов на прирост живой массы.

По завершению научно-хозяйственного опыта был произведен расчет экономической целесообразности введения активированного цеолита в рационы телят, результаты которого представлены в таблице 75.

Таблица 75 – Экономическая эффективность скармливания активированного цеолита в рационы телят «ZEOL»

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество телят	17	17
Продолжительность опыта, дни	93	93
Среднесуточный прирост, г	737,0	778,4
Получено дополнительного прироста в сутки, г	–	41,4
Стоимость дополнительного прироста, руб.	–	4,97
Израсходовано кормовой добавки ZEOL, г/гол./сут. (в среднем за период)		48
Стоимость израсходованной кормовой добавки ZEOL в сутки на одну голову, руб.		0,19
Экономический эффект в расчете на:		
1 теленка в сутки, руб.	–	4,78
1 рубль дополнительных затрат, руб.	–	25,16
Экономический эффект за период опыта, тыс. руб.	–	7,60

При расчете экономической эффективности использовали фактическую реализационную цену за единицу прироста живой массы (без НДС) за каждый месяц и стоимость израсходованного цеолита по ценам на момент проведения исследований.

В результате проведенных расчетов получен экономический эффект в опытной группе 4,78 руб. в расчете на 1 голову в сутки, а экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат составила 25,16 руб. Высокая экономическая эффективность объясняется низкой стоимостью изучаемой кормовой добавки – активированного цеолита.

Таким образом, применение минеральной кормовой добавки ZEOL 0,5 г/кг живой массы телятам молочного и послемолочного периода выращивания не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние, интенсифицирует уровень обменных и продукционных процессов в организме, является экономически целесообразным благодаря наличию

биогенных макро- и микроэлементов в составе, высоким ионообменным, сорбционным и каталитическим свойствам.

4 Производственная апробация и экономическое обоснование результатов научно-хозяйственных опытов

Производственная апробация БВМК с инновационными концентратами «Проветекс» была проведена на лактирующих коровах голштинской породы в период раздоя лактации в условиях КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района РТ (с 21 января по 30 апреля 2017 года). Целью опыта являлось подтверждение целесообразности применения концентрата в кормлении лактирующих коров в производственных условиях. На опыт были отобраны 100 голов коров и разделены на 2 группы: опытную и контрольную по 50 голов в каждой. Животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион (таблица 76), коровы опытной группы тот же рацион, что и контрольные, с разницей лишь в составе концентратов, в которых часть жмыха подсолнечного (1,0 кг) и концентрата Белкофф МЛ (СП 38%) (0,5 кг) была заменена на БВМК – 1,5 кг. Концентраты вводились в рационы в сухом в смеси с хозяйственным комбикормом.

В период проведения апробации все подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания, при четком соблюдении распорядка дня. Параметры микроклимата помещения для коров на момент проведения опытов соответствовали зоогигиеническим нормам.

Состав и питательность рационов фактического для контрольной группы, предлагаемого для опытной группы коров представлены в таблице 76. Весовая доля компонентов составляла, %: сочные – 40; грубые – 5,5 и концентраты – 54,5. При анализе рационов контрольной и опытной групп установлено, что замена подсолнечного жмыха и концентрата Белкофф МЛ на БВМК способствует повышению в СВ концентрации ОЭ на 0,5 ЭКЕ, СП с 15,6 до 16,5% при норме 16,0-17,0%, увеличению НРП с 33,0 до 38,0%, БАР с 24,5 г до 38,7 г, а также макроэлементов (кальция, фосфора, серы), микроэлементов (меди, цинка) и витаминов (ретинола, кальциферола, токоферола).

Таблица 76 – Рацион кормления для дойных коров (живой массой 500-550 кг, суточный удой 26 кг) в КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района РТ

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Силос кукурузный	кг	14,0	14,0
Сенаж люцерновый	кг	16,0	16,0
Сено люцерновое	кг	1,0	1,0
Солома злаковая	кг	1,0	1,0
Зернофураж злаковый	кг	3,0	3,0
Комбикорм гранулированный, в том числе:	кг	5,6	5,6
Жмых подсолнечный (СП 32%)	кг	2,0	1,0
Белкофф ML (СП 38%)	кг	1,0	0,5
БВМК	кг	-	1,5
мел	кг	0,1	0,05
соль поваренная	кг	0,1	0,05
премикс П60 «Стандарт»	кг	0,2	-
Масса рациона	кг	44,0	43,5
Сухого вещества (СВ)/рац.	Кг	20,55	19,45
Обменной энергии (ОЭ)/рац.	ЭКЕ	22,10	21,70
<i>В сухом веществе рациона содержится:</i>			
Обменной энергии	МДЖ	1,07	1,12
Чистой энергии лактации	МДж	6,44	6,70
Сырого протеина	%	15,6	16,5
Расщепляемого протеина	%	67,0	62,0
Нерасщепляемого протеина	%	33,0	38,0
Баланс азота в рубце	г	24,5	38,7
Сырого жира	%	4,4	4,2
Сырой клетчатки	%	17,7	17,1
Крахмала + сахара	%	23,6	24,1
НДК	%	30,6	29,1
КДК	%	19,7	18,7
Кальция	г	6,1	7,8

1	2	3	4
Фосфора	г	3,5	4,0
Магния	г	2,0	2,0
Серы	г	1,5	1,9
Цинка	мг	129,8	324,1
Марганец	мг	20,0	41,5
Медь	мг	5,4	8,0
Кобальт	мг	0,2	0,6
Йод	мг	0,3	1,4
Витамин А,	тыс. МЕ	1,5	7,5
Витамин Д	тыс. МЕ	0,5	0,9
Витамин Е	мг	48,4	62,7

Содержание СК в рационе выдержано на уровне рекомендуемых количеств – 17,1% в СВ. Содержание легкопереваримых углеводов (сахара+крахмала) в сухом веществе находится в пределах нормативных значений 23,6% при норме 23,0-28,0%.

Применение БВМК с концентратами Проветекс в составе рациона оказало определенное влияние на течение всей лактации (таблица 77).

Так, при проведении производственной апробации по скармливанию БВМК лактирующим коровам за 100 дней лактации получено молока в контрольной группе 2782,0 кг, в опытной 2972,0 кг, то есть на 190 кг больше. Среднесуточные удои у коров в опытной группе достоверно были выше на 1,9 кг (6,8%) ($P \leq 0,05$), МДЖ и МДБ в молоке – на 0,04 абс.% (1,1%) 0,02 абс.% (0,6%) соответственно по сравнению с контрольной группой. Среднесуточные удои в пересчете на базисную (3,4%) жирность у коров опытной группы на 2,44 кг ($P \leq 0,05$) или на 7,8% были выше, чем в контроле. Соответственно затраты на 1 кг молока базисной жирности снизились: ОЭ на 10,8%, СП на 8,9% по сравнению с контролем.

Таблица 77 – Молочная продуктивность подопытных коров при применении БВМК, n=50

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
Удой за 100 дней лактации	кг	2782,0	2972,0
Среднесуточный удой	кг	27,82±0,61	29,72±0,54*
разница к контролю	кг	-	1,90
Массовая доля жира	абс.%	3,74±0,04	3,78±0,08
Массовая доля белка	абс.%	3,22±0,02	3,24±0,03
Среднесуточный удой базисной жирности (3,4%)	кг	30,60±0,84	33,04±0,88
разница к контролю	кг	-	2,44
Затраты ОЭ на получение 1 кг молока базисной жирности	ЭКЕ	0,74	0,66
разница к контролю	%	100,0	89,2
Затраты СП на получение 1 кг молока базисной жирности	г	106,68	97,1
разница к контролю	%	100,0	91,1

Органолептическим анализом молока лактирующих коров установлено, что молоко коров подопытных групп было однородным по консистенции, не имело осадка, вкус и запах были характерными для свежего сырого молока, цвет белый.

Экономическую эффективность рассчитали по чистой прибыли от дополнительного полученного молока коров опытных групп за период опытного кормления (таблица 78).

Стоимость дополнительного полученного молока от одной коровы в сутки составила 61,00 руб. Чистый доход за вычетом затрат на приобретение и раздачу концентрата составляет соответственно 39,80 руб. Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат составляет 1,88 руб., за период опыта (100 суток) – 199 000,00 рублей.

Таблица 78 – Экономическая эффективность скармливания БВМК концентратами Проветекс в рационах дойных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье коров, гол.	50	50
Продолжительность опыта, сутки	100	100
Среднесуточный удой базисной жирности (3,4%), кг	30,60±0,84	33,04±0,88
Получено дополнительного молока на 1 корову в сутки, кг	-	2,44
Стоимость дополнительного полученного молока, руб.	-	61,00
Стоимость измененной концентратной части рациона на 1 корову в сутки, руб.	71,00	49,80
разница к контролю, руб.		21,20
Экономическая эффективность		
1 корову в сутки, руб.	-	39,80
на 1 руб. дополнительных затрат, руб.		1,88
Экономический эффект, по группе за период опыта, тыс. руб.	-	199,00

Производственный опыт по изучению эффективности добавления в рационы дойных коров энергетической кормовой добавки был проведен в условиях МТФ ООО «Игенче» Тюлячинского района РТ в период с 21 февраля по 31 мая 2019 года. Для опыта были сформированы 2 группы коров по 50 голов в каждой (контрольная и опытная) со средней живой массой 500-550 кг, находящихся в периоде раздоя лактации.

В данном сельскохозяйственном предприятии используется круглогодичное стойловое содержание молочного скота. Размещение коров 2-х рядное на 100 мест. В помещении располагаются 4 группы коров по 25 голов, закрепленных за одной дояркой. Способ содержания – привязный. Доеение коров производится в стойлах доильными аппаратами "Де Лаваль" шведского производства.

На протяжении производственного опыта условия содержания и ухода для всех групп подопытных коров были одинаковыми. Рационы были

составлены с учетом возраста, физиологического состояния, живой массы, молочной продуктивности, условий содержания, упитанности животных. Рационы были сбалансированы на основании данных химических анализов кормов по нормируемым питательным веществам согласно детализированным нормам.

В опытный период все коровы получали основной рацион (таблица 79).

Таблица 79 – Рацион для дойных коров (живой массой 500-550 кг, суточный удой 24 кг) в ООО «Игенче» Тюлячинского района РТ

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Силос кукурузный	кг	21,0	21,0
Сенаж люцерновый	кг	5,0	5,0
Сенаж из кормосмеси	кг	5,0	5,0
Солома пшеничная яровая	кг	1,0	1,0
Комбикорм	кг	8,5	8,5
Энергетическая кормовая добавка	кг	-	0,4
Показатели качества рациона, кг:			
Сухое вещество	кг	18,8	19,2
Обменная энергия	МДж	199,3	222,7
Сырой протеин	г	2620,0	2624,4
Расщепляемый протеин	г	1790,0	1835,1
Нерасщепляемый протеин	г	820	789,3
Баланс азота в рубце	г	-15	20
Сырой жир	г	520	603,6
Сырая клетчатка	г	3940	3935
Нейтрально детергентная клетчатка	г	7110	7110
Кислотно детергентная клетчатка	г	3870	3870
Крахмал + сахар	г	5680	5680
Кальций	г	120	143,2
Фосфор	г	80	80,1
Магний	г	28	29,3

1	2	3	4
Сера	г	38	38,1
Железа	мг	1662	2193,2
Цинк	мг	1205	1205
Марганец	мг	1210	1218,4
Медь	мг	185	186,4
Кобальт	мг	14,7	18,9
Йод	мг	16,5	16,5
Каротин	мг	820	820
Витамин Д	тыс. МЕ	18,5	18,5
Витамин Е	мг	1029	1029

Рацион коров с суточным удоем 24 кг (высокопродуктивная группа и в раздое) состоял из сенажа люцернового, сенажа из однолетних трав, силоса кукурузного и комбикорма (ячмень, пшеница, рожь, кукуруза, жмых рапсовый, мел, соль, премикс П 60-3-П). На 1 кг молока приходится 0,4 кг концентратов. В качестве грубых кормов используется (на карде) солома пшеничная. Разница между группами заключалась в том, что коровам опытной группы на протяжении учетного периода дополнительно к основному рациону скармливали ЭКД в количестве 400 г/голову в сутки. Использование энергетической кормовой добавки в количестве 0,4 кг на 1 голову в сутки позволило увеличить концентрацию энергии в рационах с 1,06 до 1,16 МДж, оптимизировать содержание жира в СВ с 2,76 до 3,14 %, увеличить долю кальция, железа, кобальта.

Результаты апробации в условиях ООО «Игенче» Тюлячинского района РТ представлены в таблице 80. За весь период (100 суток) опыта на лактирующих коровах в контрольной группе было получено 2406,00 кг молока, в опытной группе надоена 2581,00 кг молока или на 7,3% больше чем в контрольной группе. В пересчете на базисную жирность (3,4%) увеличение молочной продуктивности в опытной группе составило 3,36 кг в

среднем на голову в сутки, что подтверждает положительное влияние ЭКД на молочную продуктивность коров.

Таблица 80 – Молочная продуктивность и расход кормов подопытных коров при применении ЭКД

Показатель	Ед. изм.	Группа, n=50	
		контрольная	опытная
Удой за 100 дней лактации	кг	2406,0	2581,0
Среднесуточный удой	кг	24,06±1,21	25,81±1,33*
разница к контролю	кг		1,75
МДЖ,	абс. %	3,85±0,08	4,03±0,07*
МДБ	абс. %	3,20±0,04	3,21±0,05
Среднесуточный удой базисной жирности (3,4%), кг		27,24	30,60
разница к контролю	кг	-	3,36
Затраты ОЭ на получение 1 кг молока базисной жирности	ЭКЕ	1,03	0,91
разница к контролю	%	100,0	88,3
Затраты СП на получение 1 кг молока базисной жирности	г	123,3	102,5
разница к контролю	%	100,0	83,1

Соответственно сократились затраты на производство 1 кг молока по ЭКЕ на 0,12 кг (11,7 %), СП на 20,8 г (16,9%) соответственно.

Расчеты по определению использования энергетической кормовой добавки в кормлении дойных коров на эффективность производства молока приведены в таблице 81.

При дополнительных затратах в размере 16,00 руб. на 1 корову за сутки было получено продукции на сумму 94,08 руб. За 100 дней лактации экономическая эффективность составила 351,36 руб., а на 1 руб. дополнительных затрат – 4,88 руб.

Таблица 81 – Экономическая эффективность применения
ЭКД в рационах лактирующих коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье коров в опытной группе, гол.	45	45
Продолжительность опыта, сутки	100	100
Среднесуточный удой с базисной жирности (3,4%), кг	27,24	30,60
Получено дополнительного молока на 1 корову в сутки, кг	-	3,36
Реализационная цена 1 кг молока, руб.	28,00	28,00
Стоимость дополнительного молока, руб.	-	94,08
Стоимость израсходованного ЭКД на 1 корову в сутки, руб.	-	16,00
Экономический эффект в расчете на, руб.:		
1 корову в сутки	-	78,08
1 руб. дополнительных затрат.	-	4,88
Эффект за период опыта, тыс.руб.	-	351,36

Таким образом, результаты, полученные на дойных коровах в условиях ООО «Игенче» Тюлячинского района РТ, оказались сопоставимы и полностью подтверждают результаты научно-хозяйственного опыта, проведенного в агрофирме «Ак Барс» Арского района РТ.

С целью определения эффективности применения природного активированного цеолита «ZEOL» в кормлении лактирующих коров провели производственный опыт в условиях КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района РТ с 1 октября 2020 года по 4 марта 2021 года. Для проведения опытов были сформированы две группы животных по 118 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 155 суток.

В КФХ «Мухаметшин 3.3.» коровы находились в высокотехнологичном роботизированном молочном комплексе, где доение производится с помощью роботов Astronaut A4 фирмы «Lely Industries N.V.» (Масслёйс, Нидерланды). Lely Astronaut A4 это робот-дойяр, разработанный с учетом анатомических особенностей коровы и передовых технологий доения.

Доильная система позволяет контролировать многие факторы индивидуально для каждой коровы, включая и такие, которые не поддаются контролю при использовании традиционных систем доения.

Уборка навоза производится роботами-уборщиками Lely Discovery, используются щетки Lely Luna и Lely Calm для очищения кожи и стимулирования кровообращения.

Анализы потребления полноценного моноорма и концентратов в виде комбикорма, молочной продуктивности и технологических показателей животных проводили на основе информационной системы управления стадом «Т4С». Рацион кормления и рецепт комбикорма составлялись с помощью компьютерной программы «Корм Оптима» (Воронеж). Система содержания животных – беспривязно-боксовая.

Кормление осуществлялось полнорационными кормосмесями, которые раздавали 2 раза в сутки. Согласно схеме опыта все подопытные животные получали свой основной сбалансированный рацион (таблица 82). В рацион коров опытной группы дополнительно вводили активированный цеолит из расчета 0,5 г/кг живой массы животных.

Таблица 82 – Рационкормления для лактирующих коров (живой массой 550-600 кг, суточный удой 30 кг) в КФХ «Мухаметшин 3.3.»

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Силос кукурузный	кг	14,5	14,5
Сенаж люцерновый	кг	9,0	9,0
Солома злаковая	кг	1,0	1,0
Комбикорм	кг	8,0	8,0
Жмых подсолнечный (СП 37%)	кг	3,0	3,0
Премикс П60 «Лидер»	кг	0,3	0,2
Сода	кг	0,15	0,15
Мел	кг	0,1	0,05
Активированный цеолит	кг	-	0,3

1	2	3	4
Масса рациона	кг	36,1	36,2
Сухого вещества (СВ)	кг	19,20	19,17
<i>В СВ рациона содержится:</i>			
Обменной энергии	МДж/кг	11,24	11,29
Чистой энергии лактации	МДж/кг	6,78	6,78
Сырого протеина	%	17,7	17,8
Расщепляемого протеина	%	75,9	76,0
Нерасщепляемого протеина	%	24,1	24,0
Баланс азота в рубце	г/кг	36	40
Сырого жира	%	4,4	4,4
Сырой клетчатки	%	17,0	17,0
Крахмала + сахара	%	26,9	26,9
Сырая зола	%	36,31	36,48
БЭВ	%	55,9	56,1
Кальция	г/кг	5,4	5,6
Фосфора	г/кг	4,7	4,7
Магния	г/кг	2,5	2,5
Серы	г/кг	1,9	1,9
Цинка	мг/кг	60,6	60,6
Марганца	мг/кг	62,1	62,1
Меди	мг/кг	14,5	14,5
Кобальта	мг/кг	0,6	0,6
Селена	мг/кг	0,3	0,3
Йода	мг/кг	0,5	0,5
Каротина	мг/кг	29,6	29,6
Витамина А,	тыс. МЕ/кг	10,4	10,4
Витамина Д	тыс. МЕ/кг	1,1	1,1
Витамина Е	мг/кг	40,4	40,4

Результаты длительного скормливания активированного цеолита «ZEOL» лактирующим коровам представлены в таблице 83.

Таблица 83 – Молочная продуктивность и затраты кормов на единицу продукции при применении активированного цеолита

Показатель	Группа, n=118	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	30,58±0,21	31,10±0,12*
разница ±, кг	-	0,52
Массовая доля жира, абс. %	3,74±0,04	3,82±0,02
Массовая доля белка, абс.%	3,42±0,02	3,47±0,01
Среднесуточный удой базисной жирности, кг	33,64±0,44	34,94±0,38*
разница, ± кг	-	1,30
Затраты ОЭ на производство 1 кг молока, МДж	7,52	7,40
в % к контролю	-	98,40
Затраты СП на производство 1 кг молока, г	118,1	116,1
в % к контролю	-	98,30

За период опыта среднесуточные удои коров опытных групп (с цеолитом) при фактической жирности молока увеличились на 0,52 кг или 1,7% по сравнению с контрольной группой. В пересчете на базисную жирность (3,4%) среднесуточные удои подопытных коров на 1,30 кг или 3,9% были выше, чем в контроле.

Введение активированного цеолита «ZEOL» в рационы лактирующих коров способствовало снижению затрат кормов и питательных веществ на единицу продукции. Так, затраты на 1 кг молока у коров опытных групп были ниже по ОЭ на 0,12 МДж (на 1,60%), по СП на 2,00 г (1,70%) по сравнению с контролем.

При анализе качественного состава молока установлено повышение массовой доли жира на 0,08 абс.%, белка – на 0,05 абс.% в молоке коров опытных групп по сравнению с контрольными животными, что свидетельствует об оптимизации рубцового пищеварения у коров, получавших цеолит.

У коров опытных групп наблюдалось интенсификация белкового обмена, о чем свидетельствует снижение мочевины в молоке на 1,98 мг% (6,00%) по сравнению с контролем. Соматические клетки представлены в основном лейкоцитами, эпителием молочных альвеол и молоковыводящих путей и являются обычными элементами нормального молока. Данный показатель в молоке коров опытных групп был существенно меньше (на 33,1 тыс./мл или на 16,1%) по сравнению с контрольными значениями.

По оставшимся показателям (сухому веществу, лактозе, СОМО, рН, точке замерзания) молоко коров контрольных и опытных групп существенно не отличалось, а их отклонения находились в пределах физиологических норм.

Результаты расчета экономической эффективности применения изучаемой минеральной добавки представлены в таблице 84.

Таблица 84 – Экономическая эффективность скармливания активированного цеолита в рационах дойных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье коров в опытной группе, гол.	118	118
Продолжительность опыта, сутки	155	155
Среднесуточный удой, кг	30,58±0,21	31,10±0,12*
Получено дополнительного молока на 1 корову в сутки, кг	-	0,52
Стоимость дополнительного полученного молока, руб.	-	13,00
Стоимость израсходованного цеолита на 1 корову в сутки, руб.		1,20
Экономический эффект в расчете на, руб.:		
1 корову в сутки		11,80
1 руб. дополнительных затрат.		9,83
Экономический эффект, по группе за период опыта, тыс. руб.		215,822

При расчете экономической эффективности использовали фактическую стоимость реализуемого молока (без НДС) за каждый месяц и стоимость израсходованного цеолита. В результате проведенных расчетов получен экономический эффект в расчете на 1 корову в сутки в сумме 11,80 руб. Экономический эффект в расчете на 1 рубль дополнительных затрат получился довольно высоким из-за дешевизны затрат на активированный цеолит. Эффект за период опыта (за 155 суток) составил 215 822,00 рублей.

Таким образом, применение активированного цеолита «ZEOL» в рационах лактирующих коров повышает среднесуточные удои, улучшает состав и качество молока, уменьшает затраты кормов на получение 1 кг молока и является экономически целесообразным.

В условиях в КФХ «Газмиева Р.Н.» Кукморского района РТ на дойных коровах с целью подтверждения результатов ранее проведенного научно-хозяйственного опыта была проведена производственная проверка БМК с маркировкой КК. Молочная ферма рассчитана на 200 коров с современным доильным залом.

Здания и сооружения на территории расположены компактно в соответствии с противопожарными и санитарными разрывами. В хозяйстве используется беспривязный способ содержания дойного стада. Поение коров производится из автопоилок ПА-1. Используются резиновые коврики, маты для покрытия полов. В качестве подстилки применяется опилка. Уборка навоза из помещения осуществляется при помощи скреперной установки.

Опыт продолжался в течение 100 суток. Были созданы две группы: контрольная и опытная. В каждой группе находились по 35 голов лактирующих коров голштинской породы. В отличие от контрольной группы коровы из опытной группы кроме основного рациона получали белково-минеральный концентрат на основе биоотходов птицеводства и активированного цеолита в количестве 10 % от СВ рациона на голову в сутки (таблица 85).

Таблица 85 – Средневзвешенный рацион кормления для лактирующих коров
(живой массой 550 кг, суточный удой 22 кг)

Показатель	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
1	2	3	4
Силос кукурузный	кг	15,0	15,0
Сенаж люцерновый	кг	7,0	7,0
Солома ячменная	кг	2,0	2,0
Комбикорм	кг	11,26	11,26
БМК-КК	кг	-	1,0
Масса рациона	кг	35,26	36,26
Сухого вещества (СВ)	кг	17,41	18,31
<i>В СВ рациона содержится</i>			
Обменной энергии (ОЭ)	МДж	10,5	10,2
Сырого протеина (СП)	%	14,3	15,4
Расщепляемого протеина (РП)	%	67,9	65,0
Нерасщепляемого протеина (НРП)	%	32,1	35,0
Баланс азота в рубце (БАР)	г/кг	12,0	33,0
Сырого жира (СЖ)	%	3,4	3,5
Сырой клетчатки (СК)	%	19,5	18,9
Крахмала + сахара	%	28,5	29,4
Кальция	г/кг	6,9	9,3
Фосфора	г/кг	4,6	4,5
Магния	г/кг	1,7	2,1
Серы	г/кг	0,6	0,6
Цинка	мг/кг	8,2	14,3
Марганца	мг/кг	19,0	24,2
Меди	мг/кг	8,9	9,8
Кобальта	мг/кг	0,7	1,0
Йода	мг/кг	0,8	0,8
Каротина	мг/кг	13,8	13,8
Витамина Д	тыс. МЕ/кг	0,93	0,93
Витамина Е	мг/кг	37,3	37,3

Результаты длительного скармливания БМК-КК лактирующим коровам представлены в таблице 86.

Таблица 86 – Молочная продуктивность коров и затраты кормов на единицу продукции за период опыта, n=35

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	20,71±0,92	23,27±0,63*
разница ±, кг	-	2,56
МДЖ в молоке, абс. %	3,73±0,03	3,82±0,02*
МДБ в молоке, абс.%	3,22±0,04	3,25±0,03
Среднесуточный удой базисной жирности (3,4%), кг	22,73±1,12	26,15±1,03*
разница, ± кг	-	3,42
Затраты ОЭ на производство 1 кг молока, МДж	8,04	7,16
в % к контролю	100,0	89,1
Затраты СП на производство 1 кг молока, г	109,5	108,1
в % к контролю	100,0	98,7

За период опыта среднесуточные удои коров опытных групп при фактической жирности молока увеличились на 2,56 кг или 12,4% ($P \leq 0,05$). В пересчете на базисную жирность (3,4%) среднесуточные удои подопытных коров увеличились на 3,42 кг (15,0%; $P \leq 0,05$).

Применение БМК-КК в рационы лактирующих коров способствовало снижению затрат кормов и питательных веществ на единицу продукции. Так, затраты на 1 кг молока у коров опытных групп были ниже по ОЭ на 0,88 МДж (на 10,9%), по СП на 1,40 г (1,3%) ниже по сравнению с контролем.

В результате проведенных расчетов получен экономический эффект в расчете на 1 корову в сутки в сумме 84,6 руб. Эффект за период опыта (за 100 суток) составил 296 100,00 рублей (таблица 87).

Таблица 87 – Экономическая эффективность скармливания БМК-КК
в рационах дойных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье коров в опытной группе, гол.	35	35
Продолжительность опыта, сутки	100	100
Среднесуточный удой базисной жирности (3,4%), кг	22,73±1,12	26,15±1,03*
Получено дополнительного молока на 1 корову в сутки, кг	-	3,42
Стоимость дополнительного молока, руб.	-	102,6
Стоимость израсходованного БМК на 1 корову в сутки, руб.	-	18,00
Экономический эффект в расчете на, руб.:		
1 корову в сутки	-	84,6
1 руб. дополнительных затрат.	-	4,70
Эффект за период опыта, тыс. руб.	-	296,1

Таким образом, применение БМК-КК в рационах дойных коров повышает среднесуточные удои, качества молока, уменьшает затраты кормов на получение 1 кг продукции и является экономически целесообразным.

Все результаты производственной проверки, апробированные в условиях хозяйств РТ, свидетельствует о том, что животные из опытных групп имели достоверное превосходство над контрольными группами не только по продуктивным, но и по экономическим показателям, так как наименьшие затраты кормов на производство единицы продукции наблюдались в опытных группах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интенсификация молочного скотоводства РФ и РТ вызвала такие негативные последствия, как сокращение продуктивного долголетия коров, ухудшение репродуктивных показателей, рост заболеваний из-за нарушений обмена веществ, воспалительные процессы в молочной железе, конечностях и другие, вследствие чего, поголовье крупного рогатого скота за последние пять лет сократилось в РФ на 2,3%, в т.ч. коров – на 1,6%, в РТ соответственно на 9,2 и 10,8%.

Вместе с тем, получение качественного молока сопряжено со здоровьем животных (В.М. Косолапов, 2009; G.R. Mann, S.E. Duncan, K.F. Knowlton et al., 2013; В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Шевцов, 2013; И.М. Донник, О.П. Неверова, О.В. Горелик, 2016; А.А. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьева, 2018; М.А. Мальцева, Н.В. Ленкова, 2021; Н. Ogola, A. Shitandi, J. Nanua, 2007). В период с 2015 по 2021 гг. отмечено снижение МДЖ на 0,78%, МДБ на 0,23%. В 2021 году 13,5% произведенного молока имело низкое санитарное качество из-за повышенного содержания соматических клеток, непригодное для детского и диетического питания (И.М. Донник, И.А. Шкуратова, 2011; S. Atasever, A.V. Garipoglu, H. Erdem, 2020; М.Б. Калмагамбетов, П.Ж. Сайлаубек, А.А. Байсабырова, 2021). Учитывая, что здоровье и продуктивность на 60% зависит от кормов и кормления, важным является определить пути оптимизации питания лактирующих коров, обратив внимание на тенденции развития кормопроизводства. В РТ при распаханности угодий сельскохозяйственного назначения (более 77,0%), увеличении площадей под многолетние бобовые травы (на 7,0%) и сокращении посевов под однолетние (на 32,3%), в т.ч. бобово-злаковых трав (на 34,5%), существенно сократились площади под возделывание энергонасыщенной кукурузы (на 29,8%), что привело к нарушению соотношения сенажа и кукурузного силоса до 1,3-1,4 : 1,0, что не соответствует параметрам ведения высокопродуктивного молочного

скотоводства. Немаловажным фактором, сдерживающим здоровье и продуктивность коров, является несбалансированность рационов по ЭПО, соотношению РП и НРП, несоответствию концентрации ОЭ и СП в СВ, показателю БАР (Д. Глухов, 2020). Определенные проблемы вызывает высокая доля в составе рационов и комбикормов зернового сырья (до 60,0%), низкая доля побочных продуктов АПК при относительно низких показателях питательности объемистых (силоса и сенажа). При ранжировании кормов по качеству сенаж 1 и 2 класса заготавливается всего 67,1%, силос – 80,1% (Ш.К. Шакиров и др., 2021), в то время как объемистые корма 1 и 2 класса должны составлять не менее 85,0% (ФНТП развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы), что позволит довести удельную массу зерновых крахмалосодержащих концентратов в рационах и комбикормах до 35,0-38,0% при одновременном увеличении побочных продуктов пищевой и перерабатывающей промышленности, до 16,0% (И.Г. Голубев, И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко и др., 2011; И.И. Дубовской, А.П. Курносоев, 2012; D.N. Adli, O. Sjöfjan, M. Mashudi, 2017; C. Rajeh et al., 2021).

Необходимо принять во внимание экологические проблемы, связанные с накоплением отходов АПК, его перерабатывающей и пищевой промышленности, а также биоотходов жизнедеятельности животных и птицы (помета, навоза). Доказано, после соответствующей переработки эти ресурсы можно использовать в качестве сырья для производства высококачественных и экологически безопасных кормов (В.В. Еремчен А.А. Шевцов, Л.И. Лыткина и др., 2006; И.М. Донник, И.А. Шкуратова, 2011; E.E. Sadek, 2013; Н.П. Буряков, 2014; V.V. Kulkarni, 2015; Ш.К. Шакиров и др., 2016; И.Ш. Галимуллин, 2017; С.К. Мустафаев, Е.О. Смычагин, 2019).

Большое значение в обеспечении жизнедеятельности организма имеют минеральные вещества, в разрезе четырех агропочвенных зон республики установлена неоднородность распределения макро- и микроэлементов в растениях (Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров, Л.П. Зарипова, М.Ю. Быкова, 2009; А.В. Якимов, Р.Ш. Каюмов, В.В. Громаков, 2014). При разработке

рационов для животных необходимо учитывать биогеохимические особенности региона и использовать адресные минеральные добавки (С.Г. Кузнецов, 1993; А.В. Якимов, 2001; Р.Н. Файзрахманов, 2010; Н.Н. Судгаймер, О.А. Быкова, 2013; S.Y. Smolentsev, G.R. Yusupova, N.V. Nikolaev et al., 2020).

На решение выше обозначенных проблем на основе отходов перерабатывающей и пищевой промышленности, биоотходов птицеводства при использовании инновационных комплексных физико-механических способов переработки и обеззараживания, при обогащении активированным цеолитом созданы экологически безопасные полифункциональные корма и кормовые добавки для животноводства: белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК), энергетическая кормовая добавка (ЭКД), белково-минеральные концентраты (БМК-К и БМК-КК), минеральная добавка ZEOЛ. Проведенные исследования в базовых хозяйствах РТ, анализ и оценка кормления высокопродуктивных коров с использованием современных технических средств и подходов в системе нормированного питания жвачных при учете физиологических параметров здоровья, направленности обменных процессов, микробиоценоза ЖКТ, количества и качества получаемой продукции позволили определить оптимальные решения рационов и рецептов комбикормов с полифункциональными кормами в составе, способствующие повысить эффективность ведения отрасли.

Продукт 1. Белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК). В первой серии научно-хозяйственных опытов на лактирующих коровах повышение качества протеина, оптимизация расщепляемых и нерасщепляемых его фракций в рубце, обогащение рационов биологически активными и минеральными веществами при введении БВМК способствовало улучшению гематологического профиля, оптимизации видового разнообразия рубцовой микрофлоры, повышению переваримости и усвояемости питательных веществ, что положительно повлияло на

ферментативные и продукционные процессы в организме, воспроизводительные функции, качество молока коров.

Продукт 2. Энергетическая кормовая добавка (ЭКД). Во второй серии научно-хозяйственных опытов дополнительное введение ЭКД (200, 400 и 600 г на голову в сутки) в рационы лактирующих коров в период новотела и раздоя за счет поступления липидов, восполнения дефицита энергии и эссенциальных минеральных веществ обусловило оптимизацию рН и микробную активность рубцового содержимого, положительную динамику биохимических показателей сыворотки крови, характеризующих углеводно-липидный и минеральный обмен, способствовало повышению молочной продуктивности, улучшению качественного состава молочного сырья, оказало положительное влияние на сыропригодность.

Введение ЭКД в состав комбикормов-концентратов для телят с 2 до 5-месячного возраста способствовало повышению энергетической и минеральной питательности рационов, увеличению потребления кормов, повышению энергии роста, являлось экономически целесообразным.

Продукт 3. Белково-минеральные концентраты (БМК-К и БМК-КК).

В третьей серии научно-хозяйственных опытов установлено стимулирующее влияние БМК-К и БМК-КК на синтетические процессы в организме, молочную продуктивность коров в период раздоя и мясную у молодняка крупного рогатого скота, что подтверждалось направленностью биохимических реакций в организме, характеризующих белковый, липидный и минеральный обмен. Поступление минеральных элементов в составе активированного цеолита, а также, благодаря его адсорбционным, молекулярно-ситовым, каталитическим свойствам, усиленным высокотемпературной сушкой, способствовало положительной динамике гомеостатической перестройки организма, отразилось на улучшении морфо-функциональных свойств крови, повышении скорости окислительно-восстановительных процессов и интенсификации метаболических превращений в организме в целом. По показателям качества коровье молоко

соответствовало всем нормативным требованиям, предъявляемым при приемке. Показана эффективность концентратов в период теплового стресса у животных.

При изучении острой пероральной токсичности на лабораторных белых крысах установлено, что БМК относится к кормовым концентратам со слабовыраженной кумуляцией. По степени опасности (ГОСТ 12.1.007.76) отнесено к IV классу.

Продукт 5. Минеральная активированная кормовая добавка «ZEOL».

В четвертой серии опытов кормовая добавка «ZEOL» при введении в рационы крупного рогатого скота 0,5 г на 1 кг живой массы в качестве источника щелочных элементов (кальция, калия, натрия, магния) обусловило снижение кислотности рубцового содержимого, повышение активности рубцовой микрофлоры и количества инфузорий, что оказало положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ, повышение среднесуточных удоев и способствовало улучшению санитарного качества молока и воспроизводительной способности коров.

Активированный цеолит «ZEOL» для молодняка молочного и послемолочного периода, как кормовая минеральная добавка (0,5 г/кг живой массы), способствовал повышению сохранности и энергии роста телят, снижению затрат кормов на единицу прироста живой массы.

Широкомасштабное внедрение активированного цеолита «ZEOL» в молочное скотоводство РФ и РТ в настоящее время наиболее актуально и целесообразно ввиду нарастающего антропогенного и техногенного загрязнения окружающей среды, отсутствия активного моциона и солнечной инсоляции животных, дороговизны используемых кормовых добавок, при учете уникальных свойств пролонгированного воздействия на все метаболические процессы организма, их безотходной технологичности и получение экологически безопасной продукции.

Результаты настоящих научных исследований дополняют базу данных по использованию отходов АПК в качестве энерго-протеиновых и протеино-

минеральных кормов в рационах сельскохозяйственных животных, вносят существенный вклад в теоретические аспекты создания концентратов с использованием инновационных физико-химических и термических способов переработки и обеззараживания (экструдирование, СВЧ-сушка, высокотемпературная сушка и калибровка) для повышения переваримости и использования питательных веществ кормов, усиления молекулярно-ситовых и ионообменных сорбционных свойств природного агроминерала. Полученные результаты дают возможность через практическое использование в кормлении внести вклад в интенсификацию молочного скотоводства и обеспечение населения экологически безопасными и биологически полноценными продуктами питания, с одной стороны; снизить техногенную нагрузку на агроэкосистемы и улучшить экологическое благополучие окружающей среды, с другой.

По результатам проведенных исследований были сделаны следующие **выводы:**

1. Интенсификация молочного скотоводства в Республике Татарстан и рост молочной продуктивности коров в период с 2015 по 2021 гг. обусловили рост заболеваний алиментарного характера (нарушения обменных процессов, желудочно-кишечные и гинекологические заболевания, воспаления молочной железы, копытцев и др.) и существенное сокращение поголовья крупного рогатого скота на 9,2%, в том числе коров на 10,8%. Отмечается ухудшение качественного состава и санитарных свойств молока-сырья.

2. Разработаны научно-обоснованные рецепты и созданы экологически безопасные корма на основе отходов АПК с использованием инновационных способов переработки комплексным физико-механическим и термическим воздействием протеино-углеводного сырья на двухшнековых конических пресс-экструдерах; обеззараживания биоотходов птицеводства в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ); активирования высокотемпературной сушкой природного агроминерала в трехконтурном сушильном барабане. Теоретически и практически обоснована

целесообразность их применения в скотоводстве для повышения продуктивности и улучшения качества коровьего молока-сырья, а также при доращивании молодняка крупного рогатого скота.

3. Установлена микробиологическая и токсикологическая безопасность полифункциональных кормов (БВМК, ЭКД, БМК). Концентраты относятся к малоопасным, практически неопасным кормовым продуктам по воздействию на живые организмы. Выявлено, что содержание тяжелых металлов (свинца, кадмия, мышьяка, ртути) не превышает максимально допустимый уровень (ГОСТ 55447-2013). Внутривентрикулярное введение лабораторным животным ЭКД и БМК в максимально вводимых дозах не вызывает острого токсического действия, по степени токсичности, в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76, относятся к 4 классу опасности – вещества малоопасные.

4. Определены на основании физиологических исследований и экономических расчетов способы сбалансированности рационов кормления высокопродуктивных коров при использовании полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита, выявлены оптимальные дозы и продолжительность их скармливания. Установлено положительное влияние полифункциональных кормов на физиологическое состояние, обменные процессы, показатели рубцового пищеварения, воспроизводительные способности животных.

5. Введение в рационы лактирующих коров полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита способствует увеличению молочной продуктивности, улучшению органолептических, физико-химических, микробиологических и технологических показателей молока-сырья. Полученные данные позволяют судить об оптимизации обменных процессов в организме лактирующих коров посредством использования в составе рационов полифункциональных кормов, способствующих получению молока-сырья высокого санитарного качества, пригодного для последующей переработки молочных продуктов.

6. Применение полифункциональных концентратов (ЭКД и БМК-К) в кормлении телят в период доращивания с целью повышения энергетической, протеиновой и минеральной питательности обеспечивает условия для становления рубцовой микрофлоры, активизацию белкового и минерального обмена в организме, повышение энергии роста, увеличению промеров, характеризующих осевое развитие скелета. По экстерьерному профилю телята опытных групп имели более растянутое туловище, глубокую грудную клетку, характеризовались тонкокостным с массивной округлой грудной клеткой и развитой мускулатурой спины телосложением. Введение активированного цеолита в рационы телят молочного и послемолочного периодов способствовало повышению среднесуточных приростов на 5,6% и снижению затрат кормов на 1 кг прироста по ОЭ и СП на 5,3% по сравнению с контролем.

7. Использование полифункциональных кормов на основе отходов АПК и активированного цеолита в рационах сельскохозяйственных животных способствовало получению дополнительной продукции, снижению затрат на корма и увеличению экономического эффекта производства продукции:

- включение БВМК в рацион высокопродуктивных коров в период раздоя лактации в количестве 1,5 кг на голову в сутки дает экономический эффект – 0,91...2,31 рублей.

- использование ЭКД в рационах лактирующих коров в период новотельности и раздоя лактации в количестве 200...600 г на 1 голову в сутки – 2,83...5,53 рублей;

- включение БМК-К и БМК-КК в рационы лактирующих коров в количестве 1,0 кг на 1 голову в сутки – 4,92 и 4,50 рублей;

- активированный цеолит в качестве кормовой добавки ZEOL в рационы лактирующих коров 0,5 г на 1 кг живой массы ежедневно обуславливает получение экономического эффекта на 1 корову 16,71 рублей.

Дополнительное скармливание полифункциональных кормов телятам послемолочного периода целесообразно, так как экономическая эффективность применения ЭКД составила 4,19...4,68 руб., БМК-К – 2,56 руб., активированного цеолита – 25,16 руб. на 1 руб. дополнительных затрат.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С целью интенсификации молочного скотоводства рекомендуется использовать полифункциональные корма, полученные на основе рециклинга отходов перерабатывающей и пищевой промышленности, а также биоотходов птицеводства, обогащенные активированным цеолитом, для лактирующих коров:

- БВМК (белково-витаминно-минеральный концентрат) – для оптимизации качества протеина рационов и комбикормов-концентратов в период раздоя и разгара лактации с нормой ввода 1,5 кг на голову в сутки или 20,0 % в составе комбикормов-концентратов.

- ЭКД (энергетическая кормовая добавка) – для восполнения дефицита энергии в организме и минеральных веществ в период новотельности и раздоя с нормой ввода 0,2...0,6 кг на голову в сутки или 1,1...3,1% от сухого вещества рациона.

- БМК-К и БМК-КК для повышения протеиновой и минеральной питательности рационов в лактационный период с нормами ввода 1,0-1,5 кг на голову в сутки или 4,0-5,0 % от сухого вещества рациона.

- Минеральная активированная кормовая добавка ZEOL для обогащения рационов макро- и микроэлементами в лактационный период с нормой ввода 0,5 г на 1 кг живой массы или 1,0-3,0 % от сухого вещества рациона.

Полифункциональные корма для ремонтного молодняка крупного рогатого скота: ЭКД 10-15% и БМК-К 8-10% от сухого вещества комбикорма.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наши разработки имеют широкие перспективы при масштабном их внедрении в комбикормовую промышленность. С целью расширения перспективы массового внедрения, ассортимента добавок необходимо продолжить изучение эффективности использования побочных продуктов пищевой и перерабатывающей, а также биоотходов птицеводства на основе активированного цеолита в рационах других видов животных и различных половозрастных групп, установить оптимальные дозировки и сроки использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования / Р.Х. Абузяров, Ф.Г. Ахметов, П.А. Аблямитов [и др.]: под ред. д.с.-х.н. А.В. Якимова. – Казань: «ФЭН», 2002. – 272 с.
2. Азимов, Г.И. Как образуется молоко / Г.И. Азимов. – М.: Колос. – 1965. – 160 с.
3. Азоркина, Е. Химический состав и технологические свойства молока коров при включении в рацион цеолитов / Е. Азоркина, Н. Рыжова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 7. – С. 29-30.
4. Алиев, А.А. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных / А.А. Алиев. – М.: Агропромиздат. – 2003. – 456 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. Алимов, А.А. Экологическая цивилизация и экологическая безопасность: вчера, сегодня, завтра / А.А. Алимов, Ф. Лоренц // Вестник Санкт-Петербургского университета. Политология. Международные отношения. – 2006. – № 3. – С. 56-63.
7. Алехин, Ю.Н. Болезни печени у высокопродуктивных коров (диагностика, профилактика и терапия) / Ю.Н. Алехин // Ветеринария. – 2011. – № 6. – С. 3-7.
8. Алтухов, А.И. Национальная продовольственная безопасность: проблемы и пути их решения / А.И. Алтухов. – М.: ФГУП ВО Минсельхоза России, 2006. – 159 с.
9. Амерханов, Х.А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 1. – С. 2-5.

10. Анализ нарушения обмена веществ у высокоудойных коров / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко, И.В. Ермилов [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 6. – С. 15-17.
11. Анализ состояния и планирование производства кормов в сельхозпредприятиях Республики Татарстан: справочник / Ш.К. Шакиров, Е.О. Крупин, О.Л. Шайтанов [и др.]. – Казань: Логос-Пресс, 2022. – 84 с.
12. Андреева, А.Е. Уральские цеолиты – источник макро- и микроэлементов в рационах кур-несушек / А.Е. Андреева, Р.Р. Гадиев // Вестник Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 12. – С. 20-22.
13. Андреевская, И.Н. Системная оценка организма новотельных коров разного уровня адаптации / И.Н. Андреевская, И.А. Киргизова, А.А. Самоаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4 (20). – С. 201-205.
14. Антонов, М. Масло и жмых собственного производства / М. Антонов // Комбикорма. – 2009. – № 8. – С. 35-36.
15. Аргунов, М.Н. Способы скармливания и эффективность цеолитов в рационах животных и птиц / М.Н. Аргунов, В.А. Андросов, И.В. Жуков // Междун. науч.-произв. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-корр. ВАСХНИЛ В.Т. Котова. – Воронеж. – 1999. – С. 250-251.
16. Арнаутовский, И.Д. Значение балансирующих БВМД и цеолитов в рационах коров для получения экологически чистого молока в условиях Приамурья / И.Д. Арнаутовский, С.А. Гусева // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 9-11.
17. Архипов, А.В. Высококачественные корма – основа успеха в молочном скотоводстве / А.В. Архипов, Л.В. Топорова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 3-23.
18. Асадуллина, Ф. Применение микроэлементно-витаминного комплекса в рационе телят / Ф. Асадуллина, Р. Хазипов, Ф. Яхин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 3. – С. 14-15.

19. Афанасьева, А.И. Продуктивные и воспроизводительные показатели коров красной степной породы при различных типах кормления / А.И. Афанасьева, В.Г. Огуй, С.А. Галдак // Вестник Алтайского государственного аграрного университета: научный журнал. Барнаул: Изд-во АГАУ. – 2007. – № 5 (31). – С. 33-34.
20. Ахмеджанов, Р.Р. Основы токсикологии / Р.Р. Ахмеджанов, С.И. Кудинова // Учеб. пособие. Том. политех. университет. – Томск, 2003. – 84 с.
21. Ахметзянова, Ф.К. Содержание белков в молоке и сыре при включении синтетических сорбентов в рационы для коров / Ф.К. Ахметзянова, Н.Н. Мухаметгалиев // Ветеринарный врач. – Казань. – 2008. – №6. – С. 12-14.
22. Ахметзянова, Ф.К. Технологические свойства молока при введении белково-витаминно-минерального концентрата в рационы лактирующих коров / Ф.К. Ахметзянова, А.Р. Кашаева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5. – № 1 (17). – С. 11-17.
23. Бабенко, Е.О. Чем говорят жирность и белок молока? / Е.О. Бабенко // Корми і факти. – 2012. – № 12 (28). – С. 26-29.
24. Багатов, В.И. Природные минералы в жизни людей и животных / В.И. Багатов // Материалы научно-практической конференции на службе здоровья людей», Экор, Новосибирск. – 1999. – С. 8-11.
25. Байтерьяков, Д.Ш. Биохимический профиль крови у коров с нарушением обмена веществ / Д.Ш. Байтерьяков, О.А. Грачева, М.Г. Зухрабов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – №222 (2). – С. 21-24.
26. Балакирев, Н.А. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве / Н.А. Балакирев, А.К. Богерук, А.И. Буров // М.: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – 2000. – Ч. 1. – 296 с.

27. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шуварики. – М.: МЕХА, 2000. – 348 с.
28. Батанов, С.Д. Продуктивное долголетие и анализ причин выбраковки коров в зависимости от их происхождения / С.Д. Батанов // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Материалы Международной научно-практической конференции. – Пенза: ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА, 2011. – С. 122 – 124.
29. Бахтияров, С.Б. Обогащение корма с применением жирной отбеленной глины использованной при адсорбционной очистке триацилглицеридов / С.Б. Бахтияров // Universum: химия и биология. – 2020. – № 4 (70). – С. 40-44.
30. Белкин, Б.Л. Использование Хотынецких природных цеолитов в ветеринарии и птицеводстве / Б.Л. Белкин, В.А. Кубасов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – № 6 (33). – С. 35-38.
31. Белокрылова, Е.А. Особенности правового регулирования деятельности по обращению с отходами I и II классов опасности в Российской Федерации / Е.А. Белокрылова, И.Ю. Рубцова // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2020. – Т. 30. – № 2. – С. 243-248.
32. Береговая, Н.Г. Белковый обмен в организме цыплят-бройлеров при внесении в корм обработанного цеолита NAX Оренбургского газохимического комплекса / Н.Г. Береговая, В.В. Герасименко // Вестник Тверского государственного университета. – 2018. – № 1. – С. 38-46.
33. Богуславская, Н.В. Профилактическая роль природных цеолитов в питании животных и птиц (Диспепсия поросят-отъемышей) / Н.В. Богуславская // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2008. – № 3. – С. 802-802.
34. Божкова, С.Е. Качество молока коров при использовании новых кормовых средств / С.Е. Божкова, М.И. Сложенкина, Г.В. Волколупов //

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2010. – № 1. – С. 113-117.

35. Бородай, В.П. Якість і безпека харчових яєць / В.П. Бородай, Н.П. Пономаренко, В.В. Мельник // Сучасне птахівництво. – 2006. – № 11. – С. 11-13.

36. Бритвина, И.В. Эффективность применения энергетической витаминно-минеральной добавки «Минвит 6.1-3» в кормлении молочных коров на раздое / И.В. Бритвина, Н.Ю. Литвинова, А.С. Новиков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (40). – С. 108 – 109.

37. Букаров, Н.Г. Организация централизованного контроля содержания мочевины и кетоновых тел в молоке коров / Н.Г. Букаров, Е.Е. Кисель // Матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения». – Быково, РАМЖ. – 2013. – С. 97-103.

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

39. Буров, А.И. «Живой» камень Татарстана / А.И. Буров // Георсурсы. – 2013. – № 3 (54). – С. 5-7.

40. Бунькова, Н.Н. Особенности энергетического питания коров по периодам лактации / Н.Н. Бунькова, В.А. Калинин, И.А. Козлов // Вестник ОрелГАУ. – 2010. – № 5. – Т. 26. – С. 97-99.

41. Буряков, Н.П. Кормление стельных сухостойных и дойных коров / Н.П. Буряков // Молочная промышленность. – 2008. – №. 4. – С. 37-39.

42. Буряков, Н.П. Оценка полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Молочная промышленность. – 2014. – № 7. – С. 19-24.

43. Буторакина, Д.М. Причины выбраковки коров на молочном комплексе / Д.М. Буторакина, А.Г. Ульянов // Теория и практика инновационных технологий в АПК. – 2020. – С. 14-16.

44. Быданцева, Е.Н. Влияние уровня молочной продуктивности матерей на продолжительность хозяйственного использования коров / Е.Н. Быданцева, О.Ю. Кавардакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5 (37-1). – С. 114 – 116.
45. Быкова, О.А. Нетрадиционные кормовые добавки в рационах сухостойных коров / О.А. Быкова // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 10 (152). – С. 4-9.
46. В России развивается промышленное производство защищенных жиров / В. Погребняк, К. Саландаев, Н. Трубчанинова [и др.] // Комбикорма. – 2020. – № 5. – С. 10 – 12.
47. Варакин, А.Т. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 6. – С. 6-11.
48. Василенко, В.Н. Техника и технологии экструдированных комбикормов / В.Н. Василенко, А.Н. Остриков // Воронеж: ВГТА, 2011. – 454 с.
49. Вафин, И.Т. Молочная продуктивность коров при использовании экспериментальной минерально-пробиотической добавки / И.Т. Вафин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 44-46.
50. Вдовина, Н.Н. Сапропель и сапроверм как стимуляторы физиологических процессов повышения молочной продуктивности коров / Н.Н. Вдовина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2013. – №3 (23). – С. 90-92.
51. Виноградов, А.М. Влияние кормовой добавки «Минвит 5-2» на активность ферментов крови коров / А.М. Виноградов, Д.С. Зайцева // Вестник ветеринарии. – 2014. – №1 (68). – С. 36-38.

52. Включение сухой пивной дробины в комбикорма для коров / М.П. Кирилов, Р.П. Федорова, П.А. Науменко [и др.] // Зоотехния. – 2004. – №5. – С 10-12.

53. Власова, Ж.А. Качество молока для производства сыра / Ж.А. Власова, Б.Г. Цуткиев // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – № 4. – С. 34-35.

54. Влияние комплексной кормовой добавки на воспроизводительную функцию и молочную продуктивность у высокопродуктивных коров / А.И. Абилов, Н.А. Некрасова, А.А. Некрасов [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 4. – С. 9 – 12.

55. Влияние микроклимата на организм и молочную продуктивность дойных коров / В.Г. Софронов, Н.И. Данилова, Н.М. Шамилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 227. – № 3. – С. 82-85.

56. Влияние минеральной добавки «Хелавит-А» на прирост и показатели крови молодняка калмыцкой породы в первые месяцы жизни / И.И. Слепцов, А.А. Мартынов, Н.И. Алексеева [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2021. – №1 (166). – С. 101-105.

57. Влияние механической обработки на структуру и свойства природного цеолита / А.Ю. Бузимов, С.Н. Кульков, L. Gomzel [и др.] // Перспективные материалы. – 2018. – № 4. – С.31-39.

58. Влияние новой кормовой добавки на качественные показатели молока / И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, О. П. Серова [и др.] // Орошаемое земледелие. – 2018. – № 2. – С. 15-16.

59. Влияние разного уровня НДК, КДК в рационах на молочную продуктивность коров / Н.С. Муратова, В.В. Танифа, В.И. Муратов [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – №2 (26). – С. 39-43.

60. Влияние скармливания минерального премикса на рост молодняка КРС и свиней / С.Н. Лылык, Е.С. Дубакова, С.А. Ленчевский [и др.] // Зоотехния. – 2010. – № 4. – С. 13-15.

61. Влияние цеолитов на обмен веществ и продуктивность животных / М.Г. Зухрабов, К.Х. Папуниди, Г.З. Идрисов [и др.] // Ветеринария. – 1997. – № 2. – С. 55-58.

62. Влияние цеолитовых туфов на организм при пероральном поступлении / А.А. Гайдаш, В.Я. Апчел, Е.В. Ивченко [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2016. – № 1. (53). – С. 115-123.

63. Влияние энергетической кормовой добавки «Цеолфат» на рост и развитие телят / А.Р. Кашаева, Ш.К. Шакиров, Ф.К. Ахметзянова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 108-111.

64. Возможности использования продуктов вторичной переработки для получения кормового белка / О.А. Артемьева, О.В. Павлюченкова, Е.Н. Котковская [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 33-35.

65. Волгин, В.И. Полноценное кормление – основа реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, З.Л. Федорова, Н.В. Пристач // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 34. – С. 62-68.

66. Вологжанина, А.А. Качество и технологические свойства молока при использовании в кормлении природных кормовых добавок / А.А. Вологжанина, Г.Ю. Березкина, С.Л. Воробьев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 234. – № 2. – С. 58-62.

67. Волков, А. Кормовая ценность шрота из необрушенных семян подсолнечника / А. Волков, В. Семенов, Ш. Шакиров // Комбикорма. – 2011. – № 3. – С. 81-82.

68. Воронина, И.П. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров / И.П. Воронина, А.Е. Колодкина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2009. – № 2 (6). – С. 24-28.

69. Воронина, Т.Ю. Профилактика нарушений белкового обмена у коров костромской породы (Минвит 5-2) / Т.Ю. Воронина, Е.В. Соколова, Н.А. Кочуева // В сборнике «Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии». – Кострома, 2015. – С. 71-74.

70. Воротников, И.Л. Ресурсосберегающее развитие перерабатывающих отраслей АПК / И.Л. Воротников, К.А. Петров, В.В. Кононыхин // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2010. – № 10. – С. 21-23.

71. Восполнение уровня обменной энергии в рационах высокопродуктивных коров в начале лактации / Р. Некрасов, М. Вареников, М. Чабаев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 9-13.

72. Вьянезен, Г.А. Совершенствование системы кормопроизводства и кормления высокопродуктивных молочных коров / Г.А. Вьянезен, М.Ю. Копейкин, Э.Н. Бабаев // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2014. – № 76. – С. 25-27.

73. Галимуллин, И.Ш. Экономическая эффективность введения инновационного концентрата «Проветекс К» в рационы лактирующих коров / И.Ш. Галимуллин // Вестник Казанского ГАУ №. – 2017. – Т. 1. – №. 43. – С. 21.

74. Гамидов, М.Г. Эффективная природная минеральная добавка в рационе сельскохозяйственных животных и птицы / М.Г. Гамидов, Т.И. Трухина // Ветеринария. – 2015. – № 2. – С.57-59.

75. Гамко, Л.Н. Влияние комплексной кормовой добавки на продуктивность и некоторые морфо-биохимические показатели крови дойных коров / Л.Н. Гамко, Н.А. Семусова // Аграрная наука. – 2017. – № 3 – С. 18-20.

76. Ганенко, И. Первый масличный миллион (Животноводство генерирует спрос на сою: ее посевы превысили 1 млн га) / И. Ганенко // *Агроинвестор*. – 2010. – № 6. – С. 38-41.
77. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
78. Герцева, К.А. Влияние кетовита на молочную продуктивность высокопродуктивных коров, больных субклиническим кетозом / К.А. Герцева // *Естественные и технические науки*. – 2009. – № 3. – С. 94-96.
79. Гертман, А.М. Ацидоз рубца – как фактор, сдерживающий молочную продуктивность / А.М. Гертман, Т.С. Кирсанова, А.Ю. Федин // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2010. – Т. 203. – С. 83-87.
80. Глухов, Д. Эффективное использование протеина в рационах для коров / Д. Глухов // *Животноводство России*. – 2020. – № 12. – С. 49-50.
81. Гоголевский, Д.А. Влияние БВМК «Диета» на молочную продуктивность коров / Д.А. Гоголевский, Н.Н. Швецов // *Роль науки в удвоении валового регионального продукта*. – 2021. – С. 63-64.
82. Головин, А.В. К вопросу нормированного кормления высокопродуктивных коров / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – 2015. – №7. – С. 39-42.
83. Горбатова, К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – 2012.
84. Горшков, В.В. Перспективы использования нетрадиционных кормов в животноводстве / В.В. Горшков, О.А. Буцких // *Западная Монголия на путях к устойчивому развитию: концептуальные разработки и проектные предложения. Сборник материалов международной конференции. Ховд, Ховдский государственный университет 6-7 июня*. – 2016. – №. 2016. – С. 98.
85. ГОСТ 13496.15-2016 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли сырого жира. – М.: Стандартинформ, 2016. – 12 с.

86. ГОСТ 13496.17-2019 Корма. Методы определения каротина. – М.: Стандартиформ, 2019. – 12 с.
87. ГОСТ 26176-2019 Корма, комбикорма. Метод определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. – М.: Стандартиформ, 2019. – 16 с.
88. ГОСТ 26570-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения кальция. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. – 16 с.
89. ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения фосфора. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 12 с.
90. ГОСТ 31640-2012 Корма. Методы определения содержания сухого вещества. – М.: Стандартиформ, 2012. – 13 с.
91. ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. – М.: Стандартиформ, 2020. – 12 с.
92. ГОСТ 32044.1-2012 (ISO 5983-1:2005) Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. – М.: Стандартиформ, 2014. – 15 с.
93. ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002) Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы. – М.: Стандартиформ, 2015. – 12 с.
94. ГОСТ 33215-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур. – М.: Стандартиформ, 2014. – 20 с.
95. ГОСТ ISO 6497-2014 Корма. Отбор проб. – М.: Стандартиформ, 2016. – 16 с.
96. ГОСТ Р 51551-2000 Белково-витаминно-минеральные и амидо-витаминно-минеральные концентраты. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2021. – 10 с.
97. Грабовенский, И.И. Цеолиты и бентониты в животноводстве /

И.И. Грабовенский, Г.И. Калачнюк. – Ужгород: Карпаты, 1984. – 72 с.

98. Григорьев, М.Ф. Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота / М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Вестник АГАТУ. – 2021. – № 3 (3). – С. 27-31.

99. Дедковский, В.А. БВМД для оптимизации энергопротеинового отношения / В.А. Дедковский, Н.В. Пилюк, В.С. Себровский // Зоотехническая наука Беларуси. – 2004. – Т. 39. – С. 209-214.

100. Дежаткина, С.В. Обмен веществ и продуктивность животных при использовании комплексной подкормки / С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №. 1 (41). – С. 79-85.

101. Дежаткина, С.В. Физиолого-биохимический статус коров при введении в их рацион кремнийсодержащей добавки / С.В. Дежаткина, Ш.Р. Зялалов, М.Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №. 1 (53). – С. 170-174.

102. Джен, Т.Н. Цеолиты Сахалина при выращивании бычков / Т.Н. Джен // Новосибирск. – 1991. – С. 65-68.

103. Диланян, З.Х. Молочное дело / З.Х. Диланян // Сельхозгиз. – 1958. – 423 с.

104. Динамика энергетической и протеиновой питательности грубых кормов в Республике Татарстан / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, М.Ш. Тагиров [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2021. – № 3. – С. 31-34.

105. Дмитриева, Н.Я. Влияние различных форм жира на интенсивность роста телок / Н.Я. Дмитриева, А.С. Дмитриев, Л.Д. Капранова // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 9. – С. 136 – 138.

106. Долгая, М.М. Содержание микроэлементов в молоке коров при интенсивном и органическом производстве / М.М. Долгая, Н.П. Русько, Е.Г. Чушак // Зоотехническая наука Беларуси. – 2016. – Т. 51. – №2. – С. 150-155.

107. Дониотти, Д. Отрицательный энергетический баланс – под контролем / Д. Дониотти // Животноводство России. – 2017. – № 2. – С. 60-64.
108. Донник, И.М. Обеспечение продуктивного здоровья высокопродуктивных коров в племенных стадах Свердловской области / И.М. Донник, В.С. Мымрин, И.А. Шкуратова. – Екатеринбург: Уральское издательство, 2008. – 28 с.
109. Донник, И.М. Окружающая среда и здоровье животных / И.М. Донник, И.А. Шкуратова // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 2. – С. 12-13.
110. Донник, И.М. Элементный состав молока коров при применении природных кормовых добавок / И.М. Донник, О.П. Неверова, О.В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 06 (148). – С. 23-27.
111. Донник, И.М. Обеспечение продуктивного здоровья высокопродуктивных коров в племенных стадах Свердловской области / И.М. Донник, В.С. Мымрин, И.А. Шкуратова. – Екатеринбург: Уральское издательство, 2008. – 28 с.
112. Дубова, Е.А. Об «истинном» белке и содержании мочевины в белке / Е.А. Дубова, Л.А. Буйлова // Молочная промышленность. – 2017. – № 4. – С. 48-49.
113. Дубовской, И.И. К вопросу об организации инновационного кормопроизводства в региональном АПК / И.И. Дубовской, А.П. Курносков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1. – С. 133-137.
114. Дунин, И. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 1-5.

115. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман // пер. с немецкого под редакцией и с предисловием Ибатуллина И.И., Проваторова Г.В. – Винница, НОВА КНИГА, 2003. – 384 с.
116. Дускаев, Г.К. Деградация крахмала в рубце жвачных и способы её снижения (обзор) / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, А.В. Кудашева // Животноводство и кормопроизводство. – 2017. – №. 2 (98). – С. 107-113.
117. Душкин, Е.В. Значение повышенного и пониженного уровня кормления коров в новотельный период для молочной продуктивности и степени концентрации триацилгоицеров в печени и крови / Е.В. Душкин, В.А. Трофимушкин // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 4. – С. 21-22.
118. Дьяченко, А.С. Природные цеолиты в рационах высокопродуктивных коров / А.С. Дьяченко, В.Ф. Мысенко // Зоо-вс-ия. – 1988. – № 2. – С. 43-45.
119. Ежков, В.О. Влияние Татарстанских цеолитов на организм цыплят-бройлеров / В.О. Ежков, М.С. Ежкова, О.А. Якимов // Зоотехния. – 2004. – №4. – С. 13-14.
120. Ермолова, Е.М. Влияние сапропеля на продуктивность коров и химический состав молока / Е.М. Ермолова // АПК России. – 2016. – Т. 75. – № 1. – С. 15-19.
121. Ж. Ван Эйс. Соя и продукты ее переработки в рационах животных / Ж. Ван Эйс. // Комбикорма. – 2010. – № 6. – С. 99-100.
122. Жиры в кормлении высокопродуктивных коров: учебно-методическое пособие / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, Ф.С. Гибадуллина [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 108 с.
123. Заболеваемость крупного рогатого скота в молочном комплексе / А.И. Акмуллин, М.Н. Васильев, А.В. Махиянов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 207 (3). – С. 15 – 19.

124. Зарипова, Л.П. Пути увеличения производства кормового белка в Республике Татарстан / Л.П. Зарипова, Ф.С. Гибадуллина // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №. 11. – С. 36-37.
125. Заяц, В.Н. Влияние пропиленгликоля на углеводный обмен высокопродуктивных коров / В.Н. Заяц, А.В. Кветковская, М.А. Надаринская // Зоотехническая наука Беларуси. – 2006. – Т. 41. – С. 195-201.
126. Зернофураж России / под редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Косолапова. – Москва – Киров: ОАО «Дом печати – Вятка», 2009. – 384 с.
127. Зяблицкий, Г. Цеолиты в рационах молодняка / Г. Зяблицкий, И. Жуковский, Р. Карагод // Молочное скотоводство. – 1984. – № 6. – С. 32.
128. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
129. Зубкова, А.С. Влияние организации кормления коров на качественный состав молока животных / А.С. Зубкова, М.Н. Давыдова // Научный журнал молодых ученых. – 2019. – № 3 (16). – С. 9-11.
130. Иванов, А.В. Применение природных цеолитов для профилактики расстройства пищеварения у новорожденных телят / А.В. Иванов // Ветеринария. – 2000. – № 4. – С. 45-46.
131. Иванова, И.Е. Выбраковка коров в условиях тюменского севера / И.Е. Иванова, М.Г. Волынкина // Электронный научный журнал. – 2017. – № 21 (17). – С. 27 – 31.
132. Иванова, Т. Влияние причин выбраковки коров на продуктивное долголетие у голштино-фризской породы / Т. Иванова, В. Гайдарска, П. Люцканов // Розведення і генетика тварин. – 2012. – № 46. – С. – 229 – 231.
133. Иванов, В.Н. Конкурентоспособные отечественные технологии в реализации научно-технической политики развития АПК России / В.Н. Иванов, С.Н. Серёгин, Ю.А. Джабаев // Пищевая промышленность. – 2016. – № 11. – С. 11-16.

134. Ивин, П. Надежный источник энергии в рационах коров / П. Ивин, А. Чурин // Комбикорма. – 2007. – №2. – С. 59.
135. Ивахненко, В. Корзинки и стебли подсолнечника в комбикормах / В. Ивахненко // Животноводство России. – 2011. – № 9. – С. 61.
136. Ильин, Р.М. Обоснование параметров системы мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях / Р.М. Ильин, С.В. Второй // АгроЭкоИнженерия. – 2017. – № 92. – С. 212-217.
137. Ильязов, Р.Г. Создание региональной системы производства, переработки, контроля, менеджмента и сертификации экологически безопасных продуктов питания: проблемы, поиски и пути решения (на примере Республики Татарстан) / Р.Г. Ильязов, В.А. Гогин, В. Барман // Вестник НЦБЖД. – 2012. – №. 1. – С. 96-105.
138. Использование местных минеральных ресурсов в животноводстве / А.М. Емельянов, Ф.М. Сбродов, М.Э. Бураев [и др.] // Екатеринбург. – УрГСХА. – 1995. – 191 с.
139. Использование отходов производства растительного масла в технологии комбикормов / В.В. Еремчен, А.А. Шевцов, Л.И. Лыткина [и др.] // Масложировая пром-сть. – 2006. – № 3. – С. 58-60.
140. Использование нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины: монография / В.И. Левахин [и др.] // Российская акад. с.-х. наук, Всероссийский науч.-исслед. ин-т мясного скотоводства, Башкирский ин-т переподгот. и повышения квалификации кадров АПК. – М.: ВНИИМС, 2008. – 400 с.
141. Использование отходов перерабатывающих отраслей в животноводстве: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 96 с.
142. Использование горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в рационах дойных коров / С.И. Николаев [и др.] // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – №131(07). – С. 1-15.

143. Использование цеолита (хонгурина) при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев [и др.] // Аграрная наука. – 2016. – № 2. – С. 20-21.

144. Каган, Ю.С. Коэффициент кумуляции как количественный критерий / Ю.С. Каган, В.В. Станкевич // Сб. нач. трудов «Актуальные вопросы гигиены труда, промышленной токсикологии и профессиональной патологии в нефтяной и нефтехимической промышленности. – Уфа. – 1964. – С. 48-49.

145. Каган, Ю.С. Кумуляция критерии и методы ее оценки / Ю.С. Каган. – М – 1970. – С. 49-85.

146. Казанцева, Е.С. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы / Е.С. Казанцева // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2 (30). – С. 36-43.

147. Калиевская, Г. Влияние некоторых причин на продуктивное долголетие коров / Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №5. – С. 25-28.

148. Калюжный, И.И. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров: учебное пособие / И.И. Калюжный, Н.Д. Баринов, А.В. Коробов. – Саратов, ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2010. – 104 с.

149. Кальницкий, Б.Д. Особенности минерального питания высокопродуктивных коров / Б.Д. Кальницкий, О.В. Харитонова, В.И. Калашник // Зоотехния. – 1988. – № 4. – С. 41-44.

150. Камилов, М.К. Экологические проблемы в сельском хозяйстве как следствие интенсификации развития агропромышленного комплекса России / М.К. Камилов, П.Д. Камилова, З.М. Камилова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2017. – № 1 (75). – С. 11-20.

151. Карабанов, Е.П. Использование нетрадиционных источников белка (сухой птичий помет) для кормления крупного рогатого скота /

Е.П. Карабанов, С.Е. Карабанов [электронный ресурс] URL:<http://poultry-new.narod.ru/pomet.html>. – 2018.

152. Карнаухов, И.Е. Состояние и обоснование, перспективы развития ресурсосберегающей технологии производства кормов из вторичных сырьевых ресурсов (ВСП) / И.Е. Карнаухов, Н.Н. Нижник // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – М. – 2008. – № 4. – С. 126-128.

153. Касторнов, Н.П. Направление развития молочного скотоводства региона в условиях санкционного давления / Н.П. Касторнов, А.И. Кирюпина, Е.В. Архипова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2022. – № 5. – С. 49-53.

154. Кашаева, А.Р. Экономическое обоснование использования экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» в рационах лактирующих коров / А. Р. Кашаева, Ш. К. Шакиров, Ф. К. Ахметзянова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – С. 104-107.

155. Кашаева, А.Р. Сыропригодность молока коров при добавлении в рационы энергетической кормовой добавки / А.Р. Кашаева, Ф.К. Ахметзянова, Ш.К. Шакиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 248. – № 4. – С. 113-116.

156. Кердяшов, Н.Н. Кормление сельскохозяйственных животных с использованием местных нетрадиционных кормовых добавок: монография / Н.Н. Кердяшов. – Пенза, 2007. – 177 с.

157. Кетоз коров, овец, свиней / А.В. Иванов, К.Х. Папуниди, В.А. Игнаткина [и др.]. – Казань: Лаб. опер. печ. ТГГИ, 2000. – 72 с.

158. Кириллов, Н.К. Опыт применения цеолитов Чувашской республики и их смеси с синтетическими азотсодержащими веществами в кормлении животных и птиц / Н.К. Кириллов, Г.А. Алексеев // Ветеринарный врач. – 2008. – № 5. – С. 41-43.

159. Кислякова, Е.М. Повышение реализации продуктивного потенциала коров за счет использования в рационах природных кормовых добавок / Е.М. Кислякова, И.В. Стрелков / Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 2. (22). – С. 135-140.

160. Китаёв, Ю.А. Тенденции развития молочного скотоводства в России / Ю.А. Китаёв // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 13. – №. 3. – С. 182-187.

161. Кичеева, А.Г. Перспективы использования природных глинистых минералов в животноводстве (обзор) / А.Г. Кичеева, В.А. Терещенко // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 12. – С. 88-93.

162. Козина, Е.А. Новые технологии в кормлении крупного рогатого скота / Е.А. Козина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. – 2020. – С. 316-319.

163. Козырь, В.С. Динамика макро- и микроэлементов в крови лактирующих коров при оптимизации их рационов усовершенствованными рецептами премиксов / В.С. Козырь, Е.Я. Качалова // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2016. – № 9. – С. 147 – 154.

164. Конвай, В.Д. Механизмы развития метаболических нарушений у высокопродуктивных коров / В.Д. Конвай // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2013. – №1 (9). – С. 59 – 62.

165. Кононенко, С.И. Влияние скармливания протеиновых добавок на продуктивность / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 85. – С. 254-278.

166. Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование / Л.П. Зарипова, Ш.К. Шакиров, Ш.А. Алиев [и др.]; под ред. акад. АНТ Л.П. Зариповой. – Казань: «Фэн», 1999. – 208 с.

167. Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование / Л.П. Зарипова [и др.]. – Казань: Фолианть. – 2010. – 272 с.

168. Кормление дойной коровы / Ахо Пирйо, Аспила Пентти, Хухтанен Пекка [и др.] – Порвоо, 2009. – 127 с.
169. Коробков, Е.В. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в России / Е.В. Коробков, А.А. Новикова, М.А. Шкуратова // Теория и практика инновационных технологий в АПК. – 2021. – С. 227-234.
170. Косолапов, В.М. Роль кормопроизводства в сельском хозяйстве / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Шевцов // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2013. – № 14. – С. 28-32.
171. Котарев, В.И. Влияние кормовой добавки Профорт на клинико-биохимические показатели телят / В.И. Котарев, И.В. Брюхова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – №. 4 (90). – С. 199-204.
172. Кочнев, Н.Н. Повышение продуктивного долголетия в условиях молочного комплекса / Н.Н. Кочнев, В.Д. Дементьев, В.Г. Маренков // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 48-50.
173. Кощачев, А.Г. Здоровье животных – основной фактор эффективности животноводства / А.Г. Кощачев, В.В. Усенко, А.В. Лихоман // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 99. – С. 201-210.
174. Крисанов, А.Ф. Гематологические показатели коров при круглогодичном однотипном кормлении / А.Ф. Крисанов, Н.Н. Горбачева, В.В. Демин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №3 (27). – С. 107-110.
175. Крупин, Е.О. Управление продуктивностью животных: от фундаментальных основ до внедрения в народное хозяйство / Е.О. Крупин, Н.К. Шакиров, М.Ш. Тагиров. – Казань: Центр инновационных технологий, 2018. – 76 с.

176. Крупин, Е.О. Продуктивное долголетие коров: влияние метаболитов обмена веществ на репродуктивную функцию / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – №. 8. – С. 19-22.
177. Кузнецов, С.Г. Природные цеолиты в животноводстве и ветеринарии / С.Г. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. – 1993. – № 6. – С. 28-44.
178. Кузнецова, А.Ф. Зоогигиеническая и ветеринарно-санитарная экспертиза, кормов: Учебник / Под. Ред. А.Ф. Кузнецова. – Пб.: Издательство «Лань». – 2017. – 508 с.
179. Кузьмина, Л.И. Полноценное белковое питание голштин-холмогорских коров по периодам физиологического цикла / Л.И. Кузьмина, А.С. Митюков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 48. – С. 58-63.
180. Кузьмин, В.Н. Состояние мясного скотоводства Российской Федерации / В.Н. Кузьмин, Т.Н. Кузьмина // Техника и технология в животноводстве. – 2020. – № 3(39). – С. 4-10.
181. Кульмакова, Н.И. Сбалансированное кормление глубокоостельных коров – залог получения здоровых телят / Н.И. Кульмакова, Т.А. Магомадов, Х.М. Мутиева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – № 12. – 2019. – С. 40-49.
182. Кургузкин, В.Н. О некоторых факторах, продлевающих продуктивное использование коров / В.Н. Кургузкин, О.Б. Филиппова, Е.Ф. Саранчина // Наука в центральной России. – 2015. – №4 (16). – С. 41-48.
183. Курдеко, А.П. Болезни обмена веществ / А.П. Курдеко, В.Н. Иванов. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 36 с.
184. Курятова, Е.В. Профилактика ацидоза коров пробиотическим препаратом и его влияние на молочную продуктивность / Е.В. Курятова, О.Н. Тюкавкина, О.В. Груздова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2021. – №3 (59). – С. 44 – 54.

185. Лаврентьев, А.Ю. Цеолиты в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных и птицы: монография / А.Ю. Лаврентьев, Е.Ю. Немцева, Н.К. Кириллов. – Чебоксары, 2018. – 212 с.
186. Лакто энергия для лактирующих коров / М. Кирилов, А. Головина, Ю. Кузнецов [и др.] // Комбикорма. – 2007. – №2. – С. 60-61.
187. Ланецкий, В.А. Использование отходов масложировой промышленности / В.А. Ланецкий // Масложировая пром-сть. – 2008. – № 5. – С.14-16.
188. Латышева, О.В. Влияние БВМК на молочную продуктивность коров / О.В. Латышева, А.В. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 3. – С. 12-17.
189. Легонькова, О.А. Экологическая безопасность: биотехнологические аспекты утилизации пищевых отходов / О.А. Легонькова // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2008. – № 8. – С. 18-22.
190. Лемеш, Е.А. Продуктивность и качественные показатели молока дойных коров при использовании в составе рациона природного минерала / Е.А. Лемеш, С.Е. Яковлева, С.И. Шепелев // В сборнике: Инновационные подходы в производстве экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. – 2019. – С. 43-46.
191. Лысенко, В. Перспективная технология переработки помета / В. Лысенко // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 52-54.
192. Любин, Н.А. Цеолиты Сиуч-Юшанского месторождения в улучшении физиологических функций и повышении продуктивных качеств молочных коров: монография / Н.А. Любин, В.В. Ахметова // Ульяновск. – 2018. – 170 с.
193. Любимов, А.И. Термоустойчивость молока в Удмуртской Республике / А.И. Любимов, В.А. Бычкова, О.С. Уткина // Молочная промышленность. – 2013. – № 4. – С. 25-26.

194. Ляшенко, Н.В. Влияние генетического потенциала коров разного происхождения на их молочную продуктивность / Н.В. Ляшенко // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2009. – №3. – С. 145-147.
195. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец. – Калуга, Изд-во «Ноосфера», 2012. – 640 с.
196. Маликова, М.Г. Эффективность использования цеолитсодержащих премиксов в рационах коров / М.Г. Маликова, И.Н. Ахметова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 1. – С. 49-51.
197. Маликова, М.Г. Использование природных цеолитов Башкортостана в животноводстве // М.Г. Маликова, М.Т. Сабитов, Х.М. Сафин. – Уфа: Башк. энцикл., 2019. – 172 с.
198. Малинин, И. Транзитный период – ключевой / И. Малинин // Животноводство России. – 2014. – № 1. – С.45 – 46.
199. Мальцева, М.А. Влияние кетоза у коров на качество молока / М.А. Мальцева, Н.В. Ленкова // Вопросы науки 2021: потенциал науки и современные аспекты. – 2021. – С. 77-81.
200. Мартынова, Е.Н., Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова, И.Ф. Дултаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2014. – Т. 219. – №. 3. – С. 215-219.
201. Матюшкин, В. Цеолиты для улучшения аминокислотного состава / В. Матюшкин, Е. Азоркина, А. Пресняков // Комбикорма. – 2009. – № 5. – С. 65.
202. Мачигин, В.С. Использование отходов масложировой промышленности в кормовых целях / В.С. Мачигин, В.Н. Григорьева, А.Н. Лисицын // Масложировая пром-сть. – 2005. – № 2. – С. 28-30.

203. Местные нетрадиционные кормовые добавки в кормлении крупного рогатого скота в Якутии / М.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, Т.А. Краснощекова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 5. – С. 130-133.

204. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Ю.Е. Шатохин [и др.]. – Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1997. – 36 с.

205. Миколайчик, И.Н. Переваримость питательных веществ при скармливании энергетической кормовой добавки в рационах коров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Г.К. Дускаев // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 4. – С. 14-15.

206. Михалёва, Е.В. Влияние биологически активной добавки на качественные показатели молока коровьего сырого / Е.В. Михалёва, Ю.А. Ренёва // Московский экономический журнал. – 2019. – № 2. – С. 477-483.

207. Мицурина, Е.А. Качественные показатели молока, продуктивность лактирующих коров и изменения состава крови при скармливании минеральных добавок / Е.А. Мицурина, Л.Н. Гамко // Аграрная наука. – 2021. – № 1. – С. 26-29.

208. Мищенко, В.А. Проблема патологии печени у высокопродуктивных коров / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко, О.Ю. Черных // Ветеринария Кубани. – 2014. – №2 – С. 11-12.

209. Мороз, М.Т. Кормление молодняка и высокопродуктивных коров в условиях интенсивных технологий / М.Т. Мороз // СПб.: АМА НЗ РФ. – 2006. – 141 с.

210. Мороз, М.Т. Оптимизация кормления – основной фактор повышения продуктивности и продолжительности жизни животных / Т.М. Мороз // Зоотехния. – 2008. – № 10. – С. 25.

211. Морозова, Л. Премиксы – источник микроэлементов и витаминов для коров / Л. Морозова // Комбикорма. – 2007. – № 1. – С. 71.

212. Мошкина, С.Б. Переваримость клетчатки в рубце лактирующих коров / С.Б. Мошкина, В. Дрохнер, М. Тафай // Животноводство России. - 2005. – № 9. – С. 45-46.

213. Муминова, Р.Н. Экологические проблемы в узбекистане и пути их решения / Р.Н. Муминова, Э. Худоберганова // Conferencea. – 2022. – С. 1-5.

214. Мурленков, Н.В. Биологические особенности крупного рогатого скота при использовании энергетических добавок / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. – 2020. – №4 (29). – С. 23-26.

215. Мустафаев, С.К. Разработка комплексной технологии переработки отходов масложирового производства / С.К. Мустафаев, Е.О. Смычагин // Научные труды КубГТУ. – № 3. – 2019. – С. 883-895.

216. Мухаметшина, А.Р. Технологические свойства молока у коров татарстанского типа в период завершения лактации / А.Р. Мухаметшина, Н.Н. Мухаметгалиев, Р.Р. Хаертдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2008. – Т. 193. – С. 171-173.

217. Надаринская, М.А. Отбельная глина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / М.А. Надаринская, О.Г. Голушко, А.И. Козинец // Научное обеспечение животноводства Сибири. – 2018. – С. 174-179.

218. Нарушение кислотно-основного состояния в организме коров: причины, последствия, пути решения / Ал.А. Евглевский, Е.П. Евглевская, И.И. Михайлова [и др.] // Ветеринарная патология. – 2017. – №1 (59). – С. 53-58.

219. Ндайикенгурукыйе, Д. Морфологические показатели перепелиных яиц при скармливании органического концентрата / Д. Ндайикенгурукыйе, Ф.К. Ахметзянова, А.Р. Кашаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 248. – № 4. – С. 168-172.

220. Нетрадиционные источники протеина в рационах крупного рогатого скота / Г.С. Походня, П.И. Афанасьев, А.А. Алтухов [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 54-56.
221. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарных мероприятий. С. Петербург. Лань. – 2014. – 360 с.
222. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела / И.Н. Никитин, В.А. Альпакин // Издательство: КолосС. – 2006. – 368 с.
223. Николаев, В.Н. Анализ процесса экструзии кормов и совершенствование экструдера / В.Н. Николаев, В.И. Яворский // Вестник ЧГАА. – 2015. – Т. 71. – С. 61-66.
224. Никулина, Н.Б. Причины распространения заболеваний крупного рогатого скота в хозяйствах Пермского края / Н.Б. Никулина, В.М. Аксенова // Пермский аграрный вестник. – 2019. – №4 (28). – С. 113-119.
225. Новая жировая добавка в рационах коров / Г.Н. Радчикова [и др.] // Зоотехническая наука Белоруссии. – 2009. – № 2. – Т. 44. – С. 190-197.
226. Нога, В.И. Основные особенности биохимического состава крови крупного рогатого скота / В.И. Нога, А.А. Савинова // Инновационная наука. – 2021. – № 1. – С. 142-146.
227. Нормализация обмена веществ высокопродуктивных новотельных коров комплексными биопрепаратами / В.Г. Семенов, Е.П. Симурзина, Н.К. Кириллов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – Т 4. – № 2. – С. 88-96.
228. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М.: Россельхозакадемия. – 2003. – 456 с.
229. Обмен веществ, здоровье и продуктивность коров при разном уровне в рационе концентратов в переходный период / В.Г. Рядчиков,

О.Г. Шляхова, Д.П. Дубинина [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 79. – С. 116 – 135.

230. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

231. Овчинников, А.А. Продуктивность и качественный состав молока коров при использовании в рационе биологически активных добавок / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, О.С. Еремкина // Животноводство и молочное дело. – 2019. – № 1. – С. 39-42.

232. Организация и экономика ветеринарного дела: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) – «Ветеринария» (квалификация (степень) «специалист») / И.Н. Никитин [и др.]. – Изд. 6-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург, 2014. – 359 с.

233. Основные параметры развития кормопроизводства и животноводства Республики Татарстан на 2015-2020 годы / М.Ш. Тагиров, Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров [и др.]. – Казань: Фолиант, 2013. – 76 с.

234. Особенности белкового обмена у коров-первотелок в различные периоды лактации в условиях промышленного производства молока / О.П. Позывайло, И.В. Котович, Н.П. Разумовский [и др.] // Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина. – 2012. – №3 (36). – С. 45-49.

235. Павар, А.Н. Ветеринарно-санитарное обоснование использования сухого куриного помета в кормлении цыплят-бройлеров: автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.вет.н.: Спец. 16.00.06 / Павар Авинаш Нанасахеб. – Москва, 2001. – 19 с.

236. Павлов, А.В. Оценка мочевины при работе со стадом / А.В. Павлов // Молочная промышленность. – 2017. – № 2. – С. 34

237. Павлова, Я.С. Воспроизводительная способность кормов при применении минеральных добавок / Я.С. Павлова, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов // Материалы Международной научно-практической

конференции: «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения». – 2018. – С. 137-144.

238. Папуша, Н.В. Мочевина молока, как индикатор полноценности кормления коров черно-пестрой породы / Н.В. Папуша // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – №. 7 (73). – С. 76-80.

239. Парахневич Е.Д. Совершенствование технологии и технических средств подготовки горчичного жмыха для использования в качестве кормовой добавки: дис. – Елена Дмитриевна Парахневич, 2017. – 20 с.

240. Пахомов, И.Я. Полноценное кормление высокопродуктивных коров: практ. пособие / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 109 с.

241. Пашетко, А.В. Эффективность применения природных кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А.В. Пашетко, О.В. Горелик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1(45). – С. 102-105.

242. Переднев, В.В. Увеличение продолжительности хозяйственного использования коров главный резерв повышения эффективности молочного скотоводства / В.В. Переднев // Мастер-класс. – 2014. – №2. – С. 24-26.

243. Перспективы развития комбикормового производства в России на основе совершенствования ресурсного обеспечения / Л.Т. Печеная, А.В. Богомолов, И.Н. Василенко [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 3. – С. 8-19.

244. Першин, Г.Н. Определение средней смертельной дозы // Фармакология и токсикология. – 1950. – №3. – С. 137-149.

245. Петров, О.Ю. Проявление генетического потенциала продуктивности коров при разных уровнях жира в рационах / О.Ю. Петров // Вестник Уральской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 98-101.

246. Петрова, О.Г. Причины болезней высокопродуктивных коров / О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, А.С. Макаримов // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №1 (107). – С. 28-30.

247. Пилюгайцев, Д.А. Продуктивность молодняка КРС при скармливании природной минеральной добавки / Д.А. Пилюгайцев, Л.Н. Гамко, А.Н. Гулаков // Аграрная наука. – 2019. – № 3. – С. 20-22.

248. Пилюк, Н. Использование местного минерального сырья в кормлении животных / Н. Пилюк // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 6. – С. 26-27.

249. Письменный, В.Л. Использование энергетической кормовой добавки "Лактопик-энергия" в рационах новотельных коров / В.Л. Письменный, Н.А. Чепелев, Ю.В. Фурман // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С.34-36.

250. Плохинский, А.Н. Биометрия. 2-е изд. / А.Н. Плохинский – М.: МГУ, 1970. – 367 с.

251. Повышение эффективности молочного скотоводства и улучшение качества молока при использовании природных минералов / А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов, Ш.К. Шакиров [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. –Т. 17. – № 10. – С. 149-151.

252. Позывайло, О.П. Особенности регуляции минерального обмена у коров-первотелок в условиях промышленного производства молока / О.П. Позывайло, Н.П. Разумовский, И.В. Котович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46. – № 1-2. – С. 70-74.

253. Позднякова, Н.А. Особенности ветеринарно-санитарной оценки молока сырого в ОАО «Ирбитский молочный завод» / Н.А. Позднякова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2021. – С. 86-864.

254. Пономарева, Е.А. Методы повышения полноценности кормления высокопродуктивных коров / Е.А. Пономарева, Н.И. Татаркина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – №3 (71). – С. 234-236.

255. Попков, Н.А. О производстве комбикормов в Республике Беларусь / Н.А. Попков, В.М. Голушко, А.И. Козинец [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино. – 2013. – Т. 48. – №. 1. – С. 219-229.

256. Попов, В.В. Этюды оценки качества кормов и рационов США в России / В.В. Попов // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – №. 1. – С. 65-80.

257. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К.Х. Папуниди, Э.И. Семёнов, И. Р. Кадиков [и др.]. – Казань: ФГБНУ ФЦТРБ-ВНИВИ, 2018. – 224 с.

258. Применение цеолитсодержащих пород в земледелии и растениеводстве: монография / Е.А. Прищепенко, В.В. Ревенко, И.А. Дегтярева. – Казань: Центр инновационных технологий, 2021. – 252 с.

259. Причины выбраковки коров и их возраст при выбытии из маточного стада / М.А. Травецкий, В.В. Осмола, А.И. Краевский, М.М. Галичев // Ветеринарно-санитарные мероприятия по предупреждению антропозоонозов и незаразных болезней животных. – 2016. – С. 72-75.

260. Причины и последствия обменных нарушений в организме молочных коров в переходный период / А.Г. Кощяев, В.В. Усенко, Л.Д. Яровая [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – №1 (17). – С. 25-28.

261. Проблема продуктивных возможностей и производственного долголетия коров в Ленинградской области / К.В. Племяшов, Г.М. Андреев, Т. Дмитриева [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2008. – № 3. – С. 6-8.

262. Причины выбытия коров в зависимости от происхождения / О.В. Горелик, А.А. Лавров, Ю.Е. Лаврова [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2021. – №. 1 (204). – С. 36-45.

263. Производство и использование новых кормовых средств / А.И. Сницарь, М.П. Кирилов, А.Я. Яхин [и др.]. – М.: Пищевая промышленность, 2004. – 172 с.

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

265. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, Ю.Ю. Коваевская [и др.]. – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2013. – 199 с.

266. Прытков, Ю.Н. Применение хвойно-энергетической добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период выращивания / Ю.Н. Прытков, А.А. Кистина, Е.И. Дорожкина // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 4. – С. 60–63

267. Пустотина, Г.Ф. Молочная продуктивность и конверсия протеина корма в пищевой белок у коров разных генотипов / Г.Ф. Пустотина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – №2 (10). – С. 163-166.

268. Разработка способа регулирования распада крахмала в рубце за счёт снижения его доступности для микрофлоры / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, Б.С. Нуржанов // Животноводство и кормопроизводство. – 2017. – №. 4 (100). – С. 162-166.

269. Разумов П.Н. Эффективность использования жмыхов различных видов в рационах бычков, выращиваемых на мясо: автореф. дис. канд. к.-х. наук: 06.02.02 / Разумов Павел Николаевич. – Оренбург. – 1998. – 21 с.

270. Разумовский, Н.П. Высокопродуктивные коровы: обмен веществ и полноценное кормление: практическое пособие / Н.П. Разумовский, В.В. Ковзов, И.Я. Пахомов. – Витебск: Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2007. – 290 с.

271. Разумовский, Н.П. Мочевина в молоке-индикатор полноценности кормления и здоровья коров / Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев // Наше сельское хозяйство. – 2020. – №. 14. – С. 37-43.

272. Райхман, А.Я. Эффективность использования энергетических добавок в рационах лактирующих коров / А.Я. Райхман // Материалы международной научно-практической конференции Омск. гос. аграр. ун-та им. П.А. Столыпина. – Омск, 2016. – С. 121-124.

273. Ранняя диагностика нарушений обмена веществ у коров и профилактика / Ю.Я. Кравайнис, А.В. Коновалов, Р.С. Кравайне [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – №7. – С. 16-20.

274. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-р О Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.

275. Республика Татарстан, Краткий статистический сборник. Татарстанстат, г. Казань, 2022. – 39 с

276. Ресурсы вторичного сырья – источник энергии в рационах крупного рогатого скота / Ш.К. Шакиров [и др.] // Кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 39-42.

277. Рециклинг отходов в АПК / И.Г. Голубев, И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко [и др.]: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.

278. Романов, В.Н. Оптимизация пищеварительных и обменных процессов в организме крупного рогатого скота с применением биологически активных веществ / В.Н. Романов, С.В. Воробьева, В.А. Девяткин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №3. – С. 23-25.

279. Рост и развитие бычков в условиях Центральной Якутии при использовании в рационах местных минеральных кормовых добавок / М.Ф. Григорьев, В.В. Панкратов, А.Г. Черкашина [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2019. – №2 (55). – С. 46-55.

280. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А.М. Лапотко [и др.]; под ред. А.М. Лапотко. – Несвиж: МОУП «Несв. укрупн. тип. им. С. Будного», 2006. – 368 с.

281. Рядчиков, В.Г. Питание и здоровье высокопродуктивных коров / В.Г. Рядчиков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 79. – С. 147-165.

282. Саламахин, С.П. Молочная продуктивность коров при скармливании комбикормов-концентратов с экструдированным зерном пшеницы и ячменя // С.П. Саламахин. – [Электронный ресурс]. – 2009.

283. Саткеева, А.Б. Влияние «Мегалак» на молочную продуктивность коров / А.Б. Саткеева, С.В. Шастунов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 9. – С. 156-159.

284. Сидоров, А.А. Влияние цеолито-сапропелевой кормовой добавки на молочную продуктивность кобыл в условиях Якутии / А.А. Сидоров // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 1. – С. 76-83.

285. Сизенк, Е.И. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды // Справ. под общ. ред. Е.И. Сизенко, В.И. Комаров. – М., 1999. – 68 с.

286. Ситников, В.А. Влияние давления и температуры на химический состав фуражного зерна в водной среде / В.А. Ситников, А.Н. Попов // Вестник Курганской ГСХА. – 2013. – № 3. – С. 33-34.

287. Слезко, Е.И. Влияние процесса экструдирования на питательные качества корма / Е.И. Слезко, В.Е. Гапонова // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – №1 (41). – С. 66-68.

288. Смагин, Н.П. Влияние мастита коров на качественный состав молока / Н.П. Смагин, Ю.П. Загороднев, Л.К. Попов // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения. – 2017. – С. 205-207.

289. Смоленцев, С.Ю. Обмен веществ у коров при применении витаминно-минерального концентрата "Сапромикс" / С.Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2017. – С. 79.

290. Соболева, О.М. Повышение микробиологической безопасности отходов животноводства после электромагнитной обработки / О.М. Соболева, М.М. Колосова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 10. – С. 73-78.

291. Содержание минеральных элементов в кормах в зависимости от зональных особенностей / Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров, Л.П. Зарипова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № (11). – С. 47-48.

292. Сроки осеменения высокопродуктивных коров после отела / В.М. Артюх, А.М. Чомаев, М.В. Вареников [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 6. – С. 24-25.

293. Степанова, И.А. Утилизация отходов агропромышленного комплекса / И.А. Степанова // Учебное пособие. – «БИБКОМ», 2009. – 172 с.

294. Стрекозов, Н.И. Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин // Генетика и разведение животных. – 2014. – №2. – С. 11-16.

295. Суровцев, В.Н. Экономические аспекты продуктивного долголетия молочных коров / В.Н. Суровцев, Ю.Н. Никулина // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 8. – С. 2-5.

296. Сыроватский, М.В. Практика использования нетрадиционного корма в молочном животноводстве / М.В. Сыроватский, Л.В. Топорова, И.В. Топорова // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона. – 2021. – С. 296-298.

297. Сычев, В.Г. Методические указания по оценке качества и питательности кормов / В.Г. Сычев, В.В. Лепешкин. – М.: ЦИНАО, 2002. – 76 с.

298. Сычева, Л.В. Результаты применения энергетических добавок в рационе лактирующих коров в начале лактации / Л.В. Сычева, С.В. Пастухов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3 (83). – С. 278-281.

299. Таранович, А. «Защищенные» жиры и белки в кормлении высокопродуктивных коров / А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4. – С. 18-20.

300. Твердохлеб, Г.В. Физика и химия молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, Р.И. Раманаускас. – М.: Дели Принт. – 2006. – С. 359.

301. Теория и практика производства и использования объемистых кормов / Ш.К. Шакиров, О.Л. Шайтанов, Е.О. Крупин [и др.]. – Казань, ФЭН, 2021. (2-е издание, доработанное и дополненное). – 292 с.

302. Технологии и оборудование для экструдирования растительного сырья: учеб. пособие / В.И. Пахомов, Д.В. Рудой, Т.И. Тупольских [и др.]. – Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2018. – 108 с.

303. Технологические направления по переработке органических отходов / С.Ю. Миронов, М.В. Протасова, Е.П. Проценко [и др.] // Auditorium. – 2017. – №. 1 (13). – С. 30-42.

304. Томмэ М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ. – М.: Изд-во ВИЖ, 1969.

305. Топорова, Л.В. Теория и практика кормления высокопродуктивных молочных коров / Л.В. Топорова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 7. – С. 67-74.

306. Турнаев, С.Н. Причины выбытия высокопродуктивных коров на молочных комплексах Курской области: состояние, проблемы, пути решения / С.Н. Турнаев, Ал.А. Евглевский // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 9. – С. 67-69.

307. Улитко, В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных / В.Е. Улитко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4 (28). – С. 136-147.

308. Усков, Г.Е. Воспроизводство стада – важный элемент эффективности молочного скотоводства / Г.Е. Усков, А.В. Цопанова, Т.Л. Лещук // Главный зоотехник. – 2015. – № 11-12. – С. 20-26.

309. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т.А. Фаритов. – Санкт-Петербург: Изд-во Лань. – 2010. – 304 с.

310. Файзрахманов, Р.Н. Химический состав сапропелей Республики Татарстан и перспективы их применения в животноводстве / Р.Н. Файзрахманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 199-202.

311. Федеральный закон «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», принят Госдумой 18 февраля 2018.

312. Фисинин, В.И. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 4. – С.14-17.

313. Фицев, А.И. Способы заготовки и использования энергонасыщенных высокопротеиновых кормов / А.И. Фицев // Зоотехния. – 2004. – № 1. – С. 11-14.

314. Фомичев, Ю.П. Кетоз, вопросы продуктивности, репродукции, долголетия и меры его профилактики у высокопродуктивных молочных коров: материалы пленарного заседания международной научно-практической конференции «Практическое использование современных

научных разработок в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота» / Ю.П. Фомичев. – ГНУ ВИЖ. – 2011. – С.47-78.

315. Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению фармакологических веществ / Под ред. Р.У. Хабриева. – 2-изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство Медицина». – 2005. – 54 с.

316. Хазипов, Н.Н. Состояние и перспективы развития животноводства в республике Татарстан / Н.Н. Хазипов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 5 – С. 3-6.

317. Хаертдинов, Р.А. Особенности подбора в племенной и товарной части молочного скотоводства Республики Татарстан / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 248. – № 4. – С. 261-267.

318. Хайруллин, Д.Д. Влияние углеводно-витаминно-минерального концентрата на морфологический состав крови дойных коров / Д.Д. Хайруллин, Ш.К. Шакиров, А.Р. Кашаева // Вестник АПК Ставрополя. – 2019. – №. 4 (36). – С. 36-39.

319. Халирахманов, Э.Р. Биохимический состав крови коров при введении в рацион энергетического кормового комплекса Фелуцен / Э.Р. Халирахманов, Р.Р. Сайфуллин, И.В. Миронова // Животноводство и кормопроизводство. – 2017. – №. 3 (99). – С. 152-159.

320. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочных коров / Е.Л. Харитонов. – Боровск: Изд-во «Оптима Пресс», 2011. – 372 с.

321. Хехт, К. Лечение природы и животных природным цеолитом / К. Хехт // Spurbuchverlag, 96148 Баунах. – 2017. – 162 с.

322. Хорьков, С.С. Профилактика нарушения обмена веществ у крупного рогатого скота / С.С. Хорьков, Е.Н. Балдина // Ветеринарный врач. – 2003. – №1 (13). – С. 32 – 33.

323. Цеолитсодержащие породы Татарстана и их применение / под редакцией д.с.-х.н. А.В. Якимова. – Казань: изд-во «ФЭН» АН РТ. – 2001. – 176 с.

324. Чернов, А.Н. Цеолит – концентрация водородных ионов и микробный фон / А.Н. Чернов, Е.А. Прищепенко, Д.М. Афордоаньи, Р.Р. Газизов // В сборнике: Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии. Материалы IV Всероссийской конференции с международным участием, посвященной году науки и технологий в Российской Федерации и 40-летию Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. – Улан-Удэ. – 2021. – С. 524-526.

325. Чернышев, Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумский. – Воронеж, 2007. – 2007.

326. Чепелев, Н.А. Минеральный обмен у коров при использовании хелатных соединений микроэлементов / Н.А. Чепелев, И.С. Харламов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 9. – С. 64-66.

327. Чичкин, А. Комплексная переработка отходов сельского хозяйства / А. Чичкин // Техника и оборуд. для села. – 2010. – № 7. – С. 29-30.

328. Шадрин, А.М. Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды / А.М. Шадрин. – Новосибирск. – 2004. – 116 с.

329. Шакиров, Ш.К. Использование цеолитсодержащей породы «Шатрашанит» в рационах сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей / Ш.К. Шакиров, А.В. Якимов, М.К. Гайнуллина // Казань. – 1997. – 24 с.

330. Шакиров, Ш.К. Шире применяйте энергопротеиновый концентрат лакто-гарант / Ш.К. Шакиров, Н.Н. Хазипов, Ф.С. Гибадуллина // Кормопроизводство. – 2007. – №. 12. – С. 11-14.

331. Шарипов, Д.Р. Эффективность использования белково-витаминно-минерального концентрата в кормлении дойных коров /

Д.Р. Шарипов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – С. 310-316.

332. Шаркаева, Г.А. Импорт крупного рогатого скота на территорию Российской Федерации и результаты его использования / Г.А. Шаркаева // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 8. – С. 18–19.

333. Шванская, И.А. Использование отходов перерабатывающих отраслей в животноводстве / И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко // науч. анализ. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 96 с.

334. Шкуратова, Г.М. Эффективность использования цеолита Шивыртуйского месторождения в рационах сухостойных коров / Г.М. Шкуратова, В.А. Солошенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №. 3. – С. 20-22.

335. Шкуратова, Г.М. Продуктивные качества первотелок краснопестрой породы в условиях забайкальского края / Г.М. Шкуратова // Актуальные проблемы и перспективы развития животноводства, ветеринарии и охотоведения в сибире и на Дальнем Востоке. – 2019. – С. 86.

336. Экологические аспекты переработки отходов пивоваренного производства / М.Н. Дадашев, К.В. Кобелев, Д.Г. Филенко [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 9. – С. 8-10.

337. Экологическая эффективность утилизации органических отходов с применением цеолитсодержащих пород / Л.М. Биккинина, И.А. Япбаров, И.А. Дегтярева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – № 1. – С. 31-35.

338. Экструдирование – метод подготовки кормов к скармливанию лактирующим коровам / С.Р. Сабиров, В.Г. Софронов, Н.И. Данилова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. – № 1. – С. 45-48.

339. Эргашев, Д.Д. Использование нетрадиционных кормов в рационе кормления яичных кур в условиях Таджикистана / Д.Д. Эргашев // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (64). – С. 175-177.

340. Эффективность использования комбикормов из местных кормов в рационах лактирующих коров / Ф.М. Раджабов, Э.С. Шамсов, К.М. Тагой, В.И. Косилов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 2 (82). – С. 236-241.

341. Якимов, О.А. Токсикологическая оценка цеолитов Татарско-Шатрашанского и бентонитов Верхне-Нурлатского месторождений Республики Татарстан / О.А. Якимов, М.К. Гайнуллина, А.К. Садретдинов // В сборнике: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. II Международная научно-практическая конференция. – 2003. – С. 134-135.

342. Якимов, А.В. Минеральная обеспеченность рационов крупного рогатого скота в республике Татарстан / А.В. Якимов, Р.Ш. Каюмов, В.В. Громаков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №. 1. – С. 378-378.

343. Ярмоц, Л.П. Эффективность использования минерального премикса в рационах сухостойных и лактирующих коров / Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, А.Ш. Хамидуллина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 9. – С. 26-32.

344. Яценко, А.П. Эффективность использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении крупного рогатого скота / А.П. Яценко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2010. – № 4. – С. 1-5.

345. 300 вопросов и ответов по кормопроизводству и животноводству: справочник / Ш.К. Шакиров, Н.Н. Хазипов, А.М. Лопатко [и др.] // 3-е изд. – Казань: Центр инновационных технологий. – 2018. – 280 с.

346. Adli, D.N. Dried of poultry waste urea-molasses block (dpw-umb) as potential for feed supplementation / D.N. Adli, O. Sjojfan, M. Mashudi // *Jurnal Agripet*. – 2017. – Vol. 17. – №. 2. – P. 144-149.
347. Aidash, A.A. Effect of zeolite tuffs on the organism during oral intake / A.A. Aidash // *Jour. Experimental Studies*. – 2016. – Vol. 1. – Issue 53. – P. 115-122.
348. Alimon, A.R. Alternative raw materials for animal feed / A.R. Alimon // *WARTAZOA. Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*. – 2009. – Vol. 19. – №. 3. – P. 117-124.
349. Andrews, T. Ketosis and fatty liver in cattle / T. Andrews // *In Practice*. – 1998. – № 20 (9). – P. 509-513.
350. Applications of zeolites in biotechnology and medicine - a review / L. Bacakova, M. Vandrovcova, I. Kopova, I. Jirka [et al.] // *Jorn. Biomaterials Science*. – 2018. – Vol. 6. – Issue 5. – P. 974-989.
351. Application of sedimentary zeolite in dairy cattle breeding / N.A. Lyubin [et al.] // *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. – 2020. – Vol. 97. – №. 1. – P. 45-46.
352. Aristov, A.V. A way to increase the implementation of the bioresource potential of animals and birds / A.V. Aristov, L.A. Esaulova // *VI International Conference on Agriproducts processing and farming*. – 2020. – P. 422.
353. Atasever, S. Effects of feeding management on milk yield and composition traits in crossbred jersey cows / S. Atasever, A.V. Garipoglu, H. Erdem // *Pakistan J. Zool*. – 2020. – Vol. 52. – P. 1511-1516.
354. AxYang, W.Z. Effect of physically effective fiber on digestion and milk production by dairy cows fed diets based on corn silage / W.Z. AxYang, K.A. Beauchemin // *Journal of Dairy Science*. – 2005. – Vol. 88 (3). – P. 1090-1098.
355. Bach, A. Nitrogen metabolism in the rumen / A. Bach, S. Calsamiglia, M.D. Stern // *Journal of Dairy Science*. – 2005. – Vol. 88 (E. Suppl.). – P. 9-21.
356. Baldwin, R.L. Effects of diet forage: concentrate ratio and metabolizable energy intake on isolated rumen epithelial cell metabolism in vitro /

R.L. Baldwin, K.R. McLeod // *Journal of Animal science*. – 2000. – Vol. 78 (3). – P. 771-783.

357. Bawadekji, A. Ex-Vivo Anaerobic Digestion of Non-palatable Pastoral Plant Toward Non-traditional Animal Feed / A. Bawadekji, M.T. Idell // *Biosciences Biotechnology Research Asia*. – 2018. – Vol. 15. – №. 4. – P. 817-820.

358. Bell, J.M. Nutrients and toxicants in rapeseed meal - a review / J.M. Bell // *J. Anim. Sci.* – 1984. – № 4. – P. 996-1010.

359. Bender, F. Potential of steamed wood as a feed for ruminants / F. Bender // *For. Prod, D. Heaney, A. Bovvden // J.* – 1970. – Vol. 20. – № 4. – P. 36-41.

360. Belik, S.N. Products of microbial synthesis in solving protein deficiency / S.N. Belik, E.V. Morgul, V.V. Kruchkova, Z.E. Avetisyan // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*. – 2016. – Vol. 7. – № 1. – P. 122-129.

361. Bovine rumen epithelium undergoes rapid structural adaptations during grain-induced subacute ruminal acidosis / M.A. Steele, J. Croom, M. Kahler [et al.] // *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. – 2011. – Vol. 300 (6). – P. 1515-1523.

362. Burrin, D. *Biology of metabolism in growing animals, Volume 3: 1st Edition* / D. Burrin, H. Mersmann; eds. D.G. Burrin, H.J. Mersmann. – Saunders Ltd., 2005. – 497 p.

363. Calculating and improving energy balance during times of nutrient limitation. *Proceedings of the Southwest Nutrition and Management Conference* / C.E. Moore, J.K. Kay, M.J. VanBaale [et al.]. – Tempe, Arizona, 2005. – P. 173 – 185.

364. Carter, S.D. Technologies to reduce environmental impact of animal wastes associated with feeding for maximum productivity / S.D. Carter, H.J. Kim // *Animal frontiers*. – 2013. – Vol. 3. – №. 3. – P. 42-47.

365. Cataldo, E. Application of Zeolites in Agriculture and Other potential Ures: A review / E. Cataldo, L. Salvi, G. Mattii // *Agronomy-Basel*. – 2021. – Vol. 11. – P. 8-11.

366. Cerbu, C. The use of Activated micronized zeolite clinoptilolite as a possible alternative to Antibiotics and chestnut Extract for the Control of Undifferentiated Calf diarrhea: An in vitro and in vivo study / C. Cerbu, V. Ilas, E. Pall // *Animals*. – 2020. – Vol. 10. – P. 2284.

367. Chernogradskaya, N.M. The effect of non-traditional feed additives on the metabolism of young pigs in Yakutia / N.M. Chernogradskaya, M.F. Grigorev, A.I. Grigoreva [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2020. – Vol. 548. – №. 2. – P. 022010.

368. Chen, Y. Variation of bacterial communities and expression of Toll-like receptor genes in the rumen of steers differing in susceptibility to subacute ruminal acidosis / Y. Chen, M. Oba, L.L. Guan // *Veterinary Microbiology*. – 2012. – Vol. 159 (3 – 4). – P. 451 – 459.

369. Chevanan, N. Twin-screw extrusion processing of feed blends containing distillers dried grains with solubles (DDGS) / N. Chevanan, K.A. Rosentrater, K. Muthukumarappan // *Cereal Chemistry*. – 1999. – Vol. 64. – №. 3. – P. 479-487.

370. Comparing productivity and feed-use efficiency between organic and conventional lives tock / U. Gaudare. S. Pollerin, M. Benoit [et al.] // *Environmental Research letters*. – 2021. – Vol. 2. – P. 024012.

371. Culling reasons and risk factors in Estonian dairy cows / T. Rilanto [et al.] // *BMC veterinary research*. – 2020. – Vol. 16. – №. 1. – P. 1-16.

372. de Souza Júnior A.H. Protected fat and variable level of protein in diets of crossbreed cows in early lactation / A.H. de Souza Júnior, R. de Paula Lana, C.R.V. Teixeira // *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. – 2016. – Vol. 38 (1). – P. 107-112.

373. Dechow, C.D. Mortality, culling by sixty days in milk, and production profiles in high- and low-survival Pennsylvania herds / C.D. Dechow, R.C. Goodling // *Journal of Dairy Science*. – 2008. – Vol. 91 (12). – P. 4630-4639.
374. Dhingra, D. Utilization of Potato Processing Waste for Compound Cattle Feed / D. Dhingra, M. Michael, H. Rajput // *Agric. Eng. Today*. – 2013. – № 37, P. 40-45.
375. Diet effects on urine composition of cattle and N₂O emissions / J. Dijkstra, O. Oenema, J.W. van Groenigen [et al.] // *Animal*. 2013. – Vol. Suppl 2. – P. 292-302.
376. Dietary supplements of two doses of calcium salts of conjugated linoleic acid during the transition period and early lactation / E. Castaneda-Gutierrez, T.R. Overton, W.R. Butler [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2005. – Vol. 88 (3). – P. 1078-1089.
377. Diet-dependent shifts in the bacterial population of the rumen revealed with real-time PCR / K. Tajima, R.I. Aminov, T. Nagamine [et al.] // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2001. – Vol. 67 (6). – P. 2766-2774.
378. Differences between Holstein dairy cows in renal clearance rate of urea affect milk urea concentration and the relationship between milk urea and urinary nitrogen excretion / C.B.M. Müller, S. Görs, M. Derno [et al.] // *Science of the Total Environ.* – 2021. – Vol. 755 (Pt. 2). – Article number 143198.
379. Dijkstra, J. Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism: 2nd Edition / J. Dijkstra, J. Dijkstra, J.M. Forbes, J. France. – CAB International, Wallingford, UK, 2005. – 736 p.
380. Dotsenko, S. Development of Technology for Production of Protein-Vitamin granulate / S. Dotsenko, L. Kryuchkova, V. Samuylo // *International Transaction Journal of Engineering Management and Applied Sciences and Technologies*. – 2020. – Vol. 11. – P. 1111-1115. ТЕХНОЛОГИЯ БВМК
381. Duffield, T.F. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle / T.F. Duffield // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2000. – Vol. 16 (2). – P. 231-253.

382. Early lactation ratio of fat and protein percentage in milk is associated with health, milk production, and survival / F. Toni, L. Vincenti, L. Grigoletto [et al.] // *J Dairy Sci.* 2011. – Vol. 94 (4). – P. 1772-1783.

383. Effect of addition of direct-fed microbials and glycerol to the diet of lactating dairy cows on milk yield and apparent efficiency of yield / J. Boyd, J.W. West, J.K. Bernard [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2011. – Vol. 94 (9). – P. 4616-4622.

384. Effects of cow diet on the microbial community and organic matter and nitrogen content of feces / P.C. van Vliet, J.W. Reijs, J. Bloem [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2007. – Vol. 90 (11). – P. 5146-5158.

385. Effect of dietary protein content on the fertility of dairy cows during early and mid-lactation / R.A. Law, F.J. Young, D.C. Patterson [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2009. – Vol. 92 (6). – P. 2737-2746.

386. Effects of dry period length on milk production, body condition, metabolites, and hepatic glucose metabolism in dairy cows / C. Weber C. Hametner, A. Tuchscherer [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2015. – Vol. 98 (3). – P. 1772-1785.

387. Effects of dietary substitution of maize silage by amaranth silage on feed intake, digestibility, microbial nitrogen, blood parameters, milk production and nitrogen retention in lactating Holstein cows / J. Rezaei, Y. Rouzbehan, M. Zahedifar [et al.] // *Animal Feed Science and Technology.* – 2015. – Vol. 202. – P. 32-41.

388. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk performance traits and reproductive performance of Holstein cows / A.M. Tsiaras, G.G. Bargouli, G. Banos [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2005. – Vol. 88 (1). – P. 327-334.

389. Effect of lactation stage on the odd- and branched-chain milk fatty acids of dairy cattle under grazing and indoor conditions / M. Crarinx, A. Steen, H. Van Laar [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2008. – Vol. 91 (1). – P. 2662-2677.

390. Effect of moderate dietary restriction on visceral organ weight, hepatic oxygen consumption, and metabolic proteins associated with energy balance in mature pregnant beef cows / K.M. Wood, B.J. Awda, C. Fitzsimmons [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2013. – Vol. 91 (9). – P. 4245-4255.

391. Effect of pre-partum prilled fat supplementation on feed intake, energy balance and milk production in Murrah buffaloes / S. Sharma, M. Singh, A.K. Roy [et al.] // *Veterinary World*. – 2016. – Vol. 9 (3). – P. 256-259.

392. Effect of protein-to-fat ratio of milk on the composition, manufacturing efficiency, and yield of cheddar cheese / T.P. Guinee, E.O. Mulholland, J. Kelly [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2007. – Vol. 90 (1). – P. 110-123.

393. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on ruminal fermentation and nutrient utilization in dairy cows / A.N. Hristov, G. Varga, T. Cassidy [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2010. – Vol. 93 (2). – P. 682-692.

394. Effect of supplementation with 2-hydroxy-4-(methylthio)-butanoic acid isopropyl ester on splanchnic amino acid metabolism and essential amino acid mobilization in postpartum transition Holstein cows / K.F. Dalbach, M. Larsen, B.M.L. Raun [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94 (8). – P. 3913-3927.

395. Effect of supplementing bypass fat on the performance of high yielding crossbred cows / M. Wadhwa, R.S. Grewal, M.P.S. Bakshi [et al.] // *Indian Journal of Animal Science*. – 2012. – Vol. 82 (2). – P. 200-203.

396. Effects of subacute ruminal acidosis challenges on fermentation and biogenic amines in the rumen of dairy cows / D.S. Wang, R.Y. Zhang, W.Y. Zhu [et al.] // *Livestock Science*. – 2013. – Vol. 155 (2 – 3). – P. 262-272.

397. Effects of intravenous infusion of amino acids and glucose on the yield and concentration of milk protein in dairy cows / C.H. Kim, T.G. Kim, J.J. Choung [et al.] // *Journal of Dairy Research*. – 2001. – № 68 (1). – P. 27-34.

398. Effects of mineral content of bovine drinking water: Does iron content affect milk quality? / G.R. Mann, S.E. Duncan, K.F. Knowlton [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2013. – Vol. 96 (12). – P. 7478-7489.

399. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle / M.G. Diskin, D.R. Mackey, J.F. Roche [et al.] // *Animal Reproduction Science*. – 2003. – Vol. 78. – P. 345-370.

400. Effects of rumen-protected methionine, lysine, and histidine on lactation performance of dairy cows / F. Giallongo, M.T. Harper, J. Oh [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Vol. 99 (6). – P. 4437-4452.

401. Effect of addition of direct-fed microbials and glycerol to the diet of lactating dairy cows on milk yield and apparent efficiency of yield / J. Boyd, J.W. West, J.K. Bernard [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94 (9). – P. 4616-4622. Нетрадиционные корма

402. Effect of binder mineral in batchery Waste based feed pellet on its proximate component and energy Values / B. Sulistiyanto, N. Bougdah, N. Messikh [et al.] // *Physical Chemistry Research*. – 2018. – Vol. 6. – P. 613-625. энергия

403. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I.F. Gorlov, V.I. Levakhin, V.F. Radchikov [et al.] // *Modern Applied Sciences*. – 2015. – Vol. 9. – P. 8-16.

404. Effect of micronized zeolite addition to lamb concentrate feeds on growth performance and some blood chemistry and metabolites / N.N. Toprak, A. Yılmaz, E. Öztürk [et al.] // *South African Journal of Animal Science*. – 2016. – Vol. 46. – Issue 3. – P. 313-320.

405. Effects of zeolite supplementation on dairy cow production and ruminal parameters—a review / Khachlouf K. [et al.] // *Annals of Animal Science*. – 2018. – Vol. 18. – № 4. – P. 857-877.

406. Eggleton, W.G. The zinc and copper contents of the organs and tissues of Chinese subjects / W.G. Eggleton // *The Biochemical journal*. – 1940. – Vol. 34. – №.7. – P. 991-997.

407. Elevated apoptosis in the liver of dairy cows with ketosis / X. Du, L. Chen, D. Huang [et al.] // *Cellular Physiology and Biochemistry*. – 2017. – Vol. 43 (2). – P. 568-578.
408. Emmanuel, D.G.V. Feeding high proportions of barley grain stimulates an inflammatory response in dairy cows / D.G.V. Emmanuel, S.M. Dunn, B.N. Ametaj // *Journal of Dairy Science*. – 2008. – Vol. 91 (2). – P. 606-614.
409. Empirical prediction of net portal appearance of volatile fatty acids, glucose and their secondary metabolites (β -hydroxybutyrate, lactate) from dietary characteristics in ruminants: a meta-analysis approach / C. Loncke, I. Ortigues-Marty, J. Vernet [et al.] // *Journal of Animal science*. – 2009. – Vol. 87 (1). – P. 253-268.
410. Enemark, J. The monitoring, prevention and treatment of subacute ruminal acidosis (SARA): A review / J. Enemark // *Veterinary Journal*. – 2008. – Vol. 176 (1). – P. 32-43.
411. Essential trace elements in milk and blood serum of lactating donkeys as affected by lactation stage and dietary supplementation with trace elements / F. Fantuzi, S. Ferraro, L. Todini [et al.] // *Animal*. – 2013. – Vol. 7 (11). – P. 1893-1899.
412. Evaluation of classification modes potentially suitable to identify metabolic stress in healthy dairy cows during the periparturient period / S. Hachenberg, C. Weinkauf, S. Hiss [et al.] // *Journal of Animal Science* – 2007. – Vol. 85 (8). – P. 1923-1932.
413. Evaluation of diagnostic measures for subacute ruminal acidosis in dairy cows / S. Li, G. Gozho, N. Gakhar [et al.] // *Canadian Journal of Animal Science*. 2012. – Vol. 92 (3). – P. 353-364.
414. Evaluation of five lactation curve models fitted for fat:protein ratio of milk and daily energy balance / N. Buttchereit, E. Stamer, W. Junge [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2010. – Vol. 93 (4). – P. 1702-1712.

415. Evaluation of the systemic innate immune response and metabolic alterations of nonlactating cows with diet-induced subacute ruminal acidosis / J.C. Rodríguez-Lecompte, A.D. Kroeker, A. Ceballos-Márquez [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2014. – Vol. 97 (12). – P. 7777-7787.

416. Farmer and veterinary practices and opinions related to the diagnosis of mastitis and metabolic disease in UK dairy cows / F.X. Donadeu [et al.] // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2020. – Vol. 7. – P. 127.

417. Food loss and food waste recovery as animal feed: a systematic review / C. Rajeh [et al.] // *Journal of Material Cycles and Waste Management*. – 2021. – Vol. 23. – № 1. – P. 1-17.

418. Garrett, E.F. Subacute rumen acidosis / E.F. Garrett // *Large Animal Veterinarian*. – 1996. – Vol. 11. – P. 6-10.

419. Genetic associations between milk fat-to-protein ratio, milk production and fertility in the first two lactations of Thai Holsteins dairy cattle / S. Puangdee, M. Duangjinda, W. Boonkum [et al.] // *Animal Science Journal*. – 2017. – Vol. 88. – P. 723-730.

420. Ghaly, A.E. Drying of poultry manure for use as animal feed / A.E. Ghaly, K. N. Mac Donald // *Am. J. Agr. and Bio. Sc.* – 2012. – № 7(3). – P. 239-254.

421. Gorelik, A.S. Lactation performance of cows, quality of colostrum milk and calves' livability when applying «albit-bio» / A.S. Gorelik, O.V. Gorelik, S.Y. Kharlap // *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. – 2016. – Vol. 2. – № 1. – P. 5-12.

422. Gorelik, O.V. The effectiveness of dietary supplements Ferrourtikavit usage for the dairy cows / O.V. Gorelik, I.A. Dolmatova, A.S. Gorelik, V.S. Gorelik // *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. – 2016. – Vol. 2. – № 2. – P. 27-33.

423. Gozho, G.N. Influence of carbohydrate source on ruminal fermentation characteristics, performance, and microbial protein synthesis in dairy

cows / G.N. Gozho, T. Mutsvangwa // *Journal of Dairy Science*. – 2008. – Vol. 91 (7). – P. 2726-2735.

424. Grigoreva, A.I. Physiological Characteristics of Young Cattle in Central Yakutia When Using Local Non-Traditional Feed Additives in Their Rations / A.I. Grigorev, M.F. Grigorev, V.V. Sysolyatina // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – IOP Publishing, 2021. – T. 1079. – Vol. 6. – C. 062051.

425. Grummer, R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow / R.R. Grummer // *Journal of Animal Science*. – 1995. – Vol. 73. – P. 2820-2833.

426. Grummer, R.R. Why reevaluate dry period length? / R.R. Grummer, R.R. Rastani // *J. Dairy Sci.* – 2004. – Vol. 87. – P. 77-85.

427. Guest editorial: ruminant physiology; digestion, metabolism and effects of nutrition on reproduction and welfare / Y. Chilliard, M. Doreau, I. Veissier [et al.]. // – *Animal*. – 2010. – Vol. 4 (7). – P. 977.

428. Guha, A. Evaluation of milk trace elements, lactate dehydrogenase, alkaline phosphatase and aspartate aminotransferase activity of subclinical mastitis as indicator of subclinical mastitis in (*Bubalus bubalis*) / A. Guha, S. Gera, A. Sharma // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS)*. – 2012. – Vol. 25 (3). – P. 353-360.

429. Guo, J. Modelling nutrient fluxes and plasma ketone bodies in periparturient cows / J. Guo, R.R. Peters, R.A. Kohn // *Journal of Dairy Science*. – 2008. – Vol. 91 (11). – P. 4282-4292.

430. Hall, M. Forage Quality Testing: Why, How, and Where / M. Hall, V. Ishler // *Agronomy Facts*. – 1994. – Vol. 44. – P. 1-4.

431. Hall, M.B. Characteristics of manure: What do they mean?: In proceedings of the tri-state dairy nutrition conference / M.B. Hall. – Fort Wayne, Indiana, US, 2002. – P. 141-147.

432. Hanigan, M.D. Quantitative aspects of ruminant splanchnic metabolism as related to predicting animal performance / M.D. Hanigan // *Animal Science*. – 2005. – Vol. 80 (1). – P. 23-32.

433. Harmon, D.L. Review: Nutritional regulation of intestinal starch and protein assimilation in ruminants / D.L. Harmon, K.C. Swanson // *Animal*. – 2020. – Vol. 14. – Suppl. 1. – P. 17-28.

434. Hayes, B.J. The future of livestock breeding: genomic selection for efficiency, reduced emissions intensity, and adaptation / B.J. Hayes, A.L. Harris, E.M. Goddard // *Review Article Trends in Genetics*. – 2013. – Vol. 29. – P. 206-214.

435. Helmenstine, A.M. What Is the Acidity or pH of Milk? [Electronic Resources] / A.M. Helmenstine – 2020. – Mode of access: <https://www.thoughtco.com/what-is-the-ph-of-milk-603652>.

436. Henuk, Y.L. Poultry manure: source of fertilizer, fuel and feed / Y.L. Henuk, J.G. Dingle // *World's Poult. Sc.* – J. 2003. – № 59 (3). – P. 350-360.

437. Herdt, T.H. Ruminant adaptation to negative energy balance / T.H. Herdt // *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* – 2000. – № 16. – P. 215-230.

438. Herd-level association of serum metabolites in the transition period with disease, milk production, and early lactation reproductive performance / N. Chapinal, S.J. LeBlanc, M.E. Carson [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2012. – Vol. 95 (10). – P. 5676-5682.

439. Huhtanen, P. Effects of abomasal infusions of histidine, glucose, and leucine on milk production and plasma metabolites of dairy cows fed grass silage diets / P. Huhtanen, V. Vanhatalo, T. Varvikko // *Journal of Dairy Science*. – 2002. – Vol. 85 (1). – P. 204-216.

440. Huuskone, A. The effect of concentrate level and concentrate composition on the performance of growing dairy heifers reared and finished for beef production / A. Huuskone, P. Lamminen, E. Joki-Tokola // *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A Animal Science*. – 2009. – Vol. 59(4). – P. 220-229.

441. Ilić, Z. The influence of zeolite type tufozel on productive characteristics of dairy cows / Z. Ilić, S. Pešev, V. Simeonova [et al.] // *Biotechnology in Animal Husbandry*. – 2005. – № 21. – P. 25-30.

442. Ilić, Z. Impact on the zeolite usage in dairy cows nutrition to their health characteristics / Z. Ilić, S. Pešev, M. Milenković [et al.] // *Biotechnology in Animal Husbandry*. – 2007. – № 23. – P. 25-33.

443. Indicators of induced subacute ruminal acidosis (SARA) in Danish Holstein cows / A. Danscher, S. Li, P. Andersen [et al.] // *Acta Veterinaria Scandinavica*. – 2015. – Vol. 57. – P. 39.

444. Invited review: new perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows / L.M. Chagas, J.J. Bass, D. Blache [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2007. – №90 (9). – P. 4022-4032.

445. Ipharraguerre, I.R. Varying protein and starch in the diet of dairy cows. I Effect of ruminal fermentation and intestinal supply of nutrients / I.R. Ipharraguerre, J.H. Clark, D.E. Freeman // *Journal Dairy Science*. – 2005. – Vol. 88 (7). – P. 2537-2555.

446. Irshad, A. Abattoir by-product utilization for sustainable meat industry: A review / A. Irshad, B.D. Sharma // *Journal of Animal Production Advances*. – 2015. – Vol. 5. – №. 6. – P. 681-696.

447. Jeroch, H. The significance of rapeseed and rapeseed products for animal nutrition and the quality of animal products / H. Jeroch // *Zemes ukio mokslai*. – Vol. 15(4). – P. 40-52.

448. Johansso, B. Cold-pressed rapeseed cake or rapeseed to dairy cows - milk production and profitability / B. Johansson, K-I. Kumm, E. Nadeau // *Organic Animal Husbandry Conference "Tacking the Future Challenges of Organic Animal Husbandry"*. – Hamburg, 12-14 Sept. – 2012.

449. Kaufman, J.D. Lowering rumen-degradable protein maintained energy-corrected milk yield and improved nitrogen-use efficiency in multiparous

lactating dairy cows exposed to heat stress / J.D. Kaufman, K.R. Kassube, A.G. Ríus // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – Vol. 100 (10). – P. 8132-8145.

450. Kamau, P. Sunflower is a good source of animal feed / P. Kamau // *The Organic Farmer*. – 2018. – № 95. – P. 45-48.

451. Kessler, E.C. Milk urea nitrogen concentration is higher in Brown Swiss than in Holstein dairy cows despite identical feeding / E.C. Kessler, R.M. Bruckmaier, J.J. Gross // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. – 2020. – Vol. 104 (6). – P. 1671-1677.

452. Kristensen, N.B. Splanchnic metabolism of volatile fatty acids absorbed from the washed reticulorumen of steers / N.B. Kristensen, D.L. Harmon // *Journal of Animal science*. – 2004. – Vol. 82 (7). – P. 2033-2042.

453. Krupin, E.O. Influence of *csn3*, *lgb*, *prl*, *gh*, *tg5* genes alleles on dairy productivity and energy value of cow's milk / E.O. Krupin, S.K. Shakirov // *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. – 2019. – Vol. 11. – № 4. – P. 104-115.

454. Kulkarni, V.V. Utilization of byproducts and waste materials from meat and poultry processing industry: a review / V.V. Kulkarni // *Journal of Meat Science*. – 2015. – Vol. 11. – № 1. – P. 1-10.

455. Lactational effect of propionic acid and duodenal glucose in cows / S. Rigout, C. Hurtaud, S. Lemosquet [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2003. – Vol. 86 (1). – P. 243-253.

456. Lactation response of cross bred dairy cows fed on indigenously prepared rumen protected fat-a field trial / P.K. Naik, S. Saijpal, A.S. Sirohi [et al.] // *Indian Journal of Animal Science*. – 2009. – Vol. 79 (10). – P. 1045-1049.

457. Lanyasunya, T.P. Factor limiting use of poultry manure as protein supplement for dairy cattle on smallholder farms in Kenya / T.P. Lanyasunya, S.A. Abdulrqzak, P.K. Kaburu // *Int.J. Poult.Sc.* – 2006. – №5 (3). – P. 75-80.

458. Levels of Cu, Mn, Fe and Zn in cow serum and cow milk: relationship with trace elements contents and chemical composition in milk / H. Wang, Z. Liu,

L. Yiu [et al.]. // *Acta Scientiae Veterinariae*. – 2014. – Vol. 42. – Article number 1190.

459. Martin, O. Dynamic model of the lactating dairy cow metabolism / O. Martin, D. Sauvant // *Animal*. – 2007. – Vol. 1 (8). – P. 1143-1166.

460. McArt, J.A.A. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle / J.A.A. McArt, D.V. Nydam, G.R. Oetzel // *Journal of Dairy Science*. – 2012. – Vol. 95 (9). – P. 5056-5066.

461. Mediksa, T. Comparison of in sacco rumen dry matter degradability and feeds intake and digestion of crossbred dairy cows (Holestian Friesian x Horro) Supplemented with Concentrate Diet / T. Mediksa // *American Journal of Bioscience and Bioengineering*. – 2017. – Vol. 5 (6). – P. 121-130.

462. Microstructure and chemical composition of camel and cow milk powders' surface / A. Zouari [et al.] // *LWT*. – 2020. – Vol. 117. – P. 108693.

463. Milk from cows fed a diet with a high forage: concentrate ratio improves inflammatory state, oxidative stress, and mitochondrial function in rats / G. Cavaliere, G. Trinchese, N. Musco [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2018. – Vol. 101. – P. 1843-1851.

464. Mironova, I.V. Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement «Fe-lucen» / I.V. Mironova, V.I. Kosilov, A.A. Nigmatyanov // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – Vol. 9. – № 6. – P. 18-25.

465. Mohamed, A.H. Feed evaluation of heat, chemically or biologically treated *Jatropha curcas* meal as non traditional feed / A.H. Mohamed // *Journal of Animal and Poultry Production*. – 2009. – Vol. 34. – № 12. – P. 11001-11010.

466. Munyaneza, N. / Milk urea nitrogen as an indicator of nitrogen metabolism efficiency in dairy cows: a review / N. Munyaneza, J. Niyukuri, Y. El Hachimi // *Theriogenology Insight*. 2017. – Vol. 7 (3). – P. 145-159.

467. Mustafayev, S.K. Organization of fodder production based on sunflower seed waste / S.K. Mustafayev, E.O. Smychagin // *Proceedings of the*

International Conference "Actual Issues of Mechanical Engineering" (Aime 2018). – Vol. 157. – P. 429-434 (2018).

468. Natural antioxidants in milk and dairy products / C. Grażyna, C. Hanna, A. Adam [et. al.] // International Journal of Dairy Technology. – 2017. – Vol. 70. – №. 2. – P. 165-178.

469. Natural zeolites in the diet or litter of broilers / A.F. Schneider, D.D. Almeida, F.M. Yuri, O.F. Zimmermann, M.W. Gerber, C.E. Gewehr // British Poultry Science. – 2016. – Vol. 57. – No. 2. – PP. 257-263.

470. Ndaiikengurukiye, D. The use of organic concentrate in feeding quail / D. Ndaiikengurukiye, F.K. Akhmetzianova, A.R. Kashaeva // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). – 2020. – C. 00087.

471. Negative energy balance influences nutritional quality of milk from Czech Fleckvieh cows due changes in proportion of fatty acids / J. Ducháček, S. Stádník, M. Ptáček [et al.] // Animals. – 2020. – Vol. 10 (4). – Article number 563. – P. 1-11. Отрицательный энергетический баланс

472. Negussie, E. Genetic associations of test-day fat : protein ratio with milk yield, fertility, and udder health traits in Nordic Red cattle / E. Negussie, I. Strandén, E.A. Mäntysaari // Journal of Dairy Science. – 2013. – Vol. 96. – P. 1237-1250.

473. Nikashina, V.A. Study of Physiochemical Properties of Zeolite-Bearing Tuffs Modified with Magnetite / V.A. Nikashina, A.A. Novakova, O.N. Katasonova // Geochemistry International. – 2021. – Vol. 59. – P. 99-106.

474. Occurrence of reproductive diseases of cattle at Sauria, Manikgonj / M.L. Rahman, M.K. Chowdhury, M.S.A. Hossain [et al.] // Bangladesh Journal of Veterinary Medicine. – 2013. Vol. 11 (2). – P. 121-125.

475. Ogola, H. Effect of mastitis on raw milk compositional quality / H. Ogola, A. Shitandi, J. Nanua // Journal of Veterinary Science. – 2007. – Vol. 8 (3). – P. 237-242.

476. Oetzel, G.R. Subacute ruminal acidosis in dairy herds: Physiology, pathophysiology, milk fat responses and nutritional management. In Am. assoc. bovine pract. 40th annual conference / G.R. Oetzel. – Vancouver, BC: University of Wisconsin, Madison, 2007. – P. 89-119.
477. Offner, A. Quantitative review of in situ starch degradation in the rumen / A. Offner, A. Bach, D. Sauvant // *Animal Feed Science and Technology*. – 2003. – Vol. 106 (1). – P. 81-93.
478. Oliphant, J.M. Feeding dried poultry waste for intensive beef production / J.M. Oliphant // *Brit. Soc. Anim. Sci.* – 1974. – Vol. 18 (2). – P. 211-217.
479. Oliynyk, S.O. The use of extruded feed grain at formation of forage behavior of calves / S.O. Oliynyk // *Бюлетень інституту сільського господарства степової зони НААН України*. – 2013. – №. 5. – P. 135-139.
480. Overton, T.R. A 100-Year Review: Metabolic health indicators and management of dairy cattle / T.R. Overton, J. Mccarty, D. Nydam // *J. Dairy Sci.* 2017. Vol. 100. P. 10398-10417.
481. Radchikov, V.F. Ensuring the environmental safety of milk production through the use of non-traditional feed / V.F. Radchikov, T.L. Sapsaleva, G.V. Besara [et al.] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2022. – Vol. 981. – №. 2. – P. 022088.
482. Rahman, M.A. Clinical diseases of ruminants recorded at the Patuakhali science and technology university veterinary clinic / M.A. Rahman, M.A. Islam, M.A. Rahman [et al.] // *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*. – 2012. – Vol. 10 (1 – 2). – P. 63-73.
483. Paura, L. Evaluation of the milk fat to protein ratio and fertility traits in Latvian Brown and Holstein dairy cows / L. Paura, D. Jonkus, D. Ruska // *Acta Agriculturae Slovenica*. – 2012. – Vol. 3. – P. 155-159.
484. Penner, G. Severity of ruminal acidosis in primiparous Holstein cows during the periparturient period / G. Penner, K. Beauchemin, T. Mutsvangwa // *Journal of Dairy Science*. – 2007. – Vol. 90 (1). – P. 365-375.

485. Response of lactating dairy cows to dietary protein from canola meal or distillers' grains on dry matter intake, milk production, milk composition, and amino acid status / P. Acharya, D.J. Schingoethe, K.F. Kalscheur [et al.] // *Canadian Journal of Animal Science*. – 2015. – Vol. 95 (2). – P. 267-279.

486. Pfeffer, E. Nitrogen and phosphorus nutrition of cattle: Reducing the environmental impact of cattle operations / E. Pfeffer, A.N. Hristov. – UK, Wallingford: CABI Publishing, 2005. – 288 pp.

487. Phenotypic and genetic analysis of milk and serum element concentrations in dairy cows / S.J. Denholm, A.A. Sneddon, T.N. McNeilly [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – Vol. 102 (12). – P. 11180-11192.

488. Pickett, M.M. Effects of propylene glycol or fat drench on plasma metabolites, liver composition, and production of dairy cows during the periparturient period / M.M. Pickett, M.S. Piepenbrink, T.R. Overton // *Journal of Dairy Science*. – 2003. – Vol. 86 (6). – P. 2113-2121.

489. Plane of nutrition prepartum alters hepatic gene expression and function in dairy cows as assessed by longitudinal transcript and metabolic profiling / J.J. Looor, H.M. Dann, N.A. Janovick Guretzky [et al.] // *Physiological Genomics*. – 2006. – Vol. 27 (1). – P. 29-41.

490. Population structure of rumen *Escherichia coli* associated with subacute ruminal acidosis (SARA) in dairy cattle / E. Khafipour, J.C. Plaizier, P.C. Aikman [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94 (1). – P. 351-360.

491. Prevalence and risk factors for postpartum anovulatory condition in dairy cows / R.B. Walsh, D.F. Kelton, T.F. Duffield [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2007. – Vol. 90 (1). – P. 315-324.

492. Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows / V.S. Suthar, J. Canelas-Raposo, A. Deniz [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2013. – Vol. 96 (5). – P. 2925-2938.

493. Propionate increases neuronal histone acetylation, but is metabolized oxidatively by glia. Relevance for propionic acidemia / N.H.T Nguyen, C.

Morland, S.V. Gonzalez [et al.] // *Journal of Neurochemistry*. – 2007. – Vol. 101 (3). – P. 806-814.

494. Propionate supplementation did not increase whole body glucose turnover in growing lambs fed rye grass / L. Majdoub, M. Beylot, M. Vermorel [et al.]. // *Reproduction Nutrition Development*. – 2003. – Vol. 43 (4). – P. 357-370.

495. Purushothaman, S. Effect of feeding calcium salts of palm oil fatty acids on performance of lactating crossbred cows / S. Purushothaman, A. Kumar, D.P. Tiwari // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2008. – Vol. 21 (3). – P. 376-385.

496. Richardt, W. Fütterungs- und nicht fütterungsbedingte Einflüsse auf den Milchhamstoffgehalt von Milchkühen – 2. Mitteilung: Nicht fütterungsbedingte Einflussfaktoren auf den Milchhamstoffgehalt von Milchkühen / W. Richardt, H. Jeroch, J. Spilke // *Archives Animal Breeding*. – 2002. – Vol. 44 (5). – P. 505-520.

497. Richardt, W. Milk composition as an indicator of nutrition and health / W. Richardt // *The Breeding*. – 2004. – Vol. 11. – P. 26-27.

498. Rico, D. Effect of monensin on recovery from diet-induced milk fat depression / D. Rico, A. Holloway, K. Harvatine // *Journal of Dairy Science*. – 2014. – Vol. 97 (4). – P. 2376-2386.

499. Rumen microbiome composition determined using two nutritional models of subacute rumen acidosis / E. Khafipour, S. Li, D.O. Krause [et al.] // *Applied and Environmental Microbiology*. – 2009. – Vol. 75 (22). – P. 7115-7124.

500. Rumen-protected lysine, methionine, and histidine increase milk protein yield in dairy cows fed a metabolizable protein-deficient diet / C. Lee, A.N. Hristov, T.W. Cassidy [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2012. – Vol. 95 (10). – P. 6042-6056.

501. Ruminant nutrition symposium: Role of fermentation acid absorption in the regulation of ruminal pH / J.R. Aschenbach, G.B. Penner, F. Stumpff [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2011. – Vol. 89. – P. 1092-1107.

502. Rzewuska, K. Genetic parameters for milk urea concentration and milk traits in Polish Holstein-Friesian cows / K. Rzewuska, T.J. Strabel // *Appl Genetics*. – 2013. – Vol. 54. – P. 473.

503. Sadek, E.E. Economic and environmental impacts of using agricultural waste for producing non-traditional feeds / E.E. Sadek // *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*. – 2013. – Vol. 16. – №. 2 (Special Issue). – P. 139-147.

504. Satoła, A. Genetic parameters of milk fat-to-protein ratio in first three lactations of Polish Holstein-Friesian cows / A. Satoła, E. Ptak // *Journal of Animal and Feed Sciences*. – 2019. – Vol. 28 (2). – P. 97-109.

505. Sawa, A. Effect of some factors on cow longevity / A. Sawa, M. Bogucki // *Archives Animal Breeding*. – 2010. – Vol. 53 (4). – P. 403-414.

506. Schonfeldt, H.C. The need for country specific composition data on milk / H.C. Schonfeldt, N.G. Hall, L.E. Smit // *Food Research International*. – 2012. – Vol. 47 (2). – P. 207-209.

507. Seasonal variations in the composition of Holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship / L. Bertocchi, A. Vitali, N. Lacetera [et al.] // *Animal*. – 2014. – Vol. 8 (4). – P. 667-674.

508. Short communication: Ketone body concentration in milk determined by Fourier transform infrared spectroscopy: Value for the detection of hyperketonemia in dairy cows / A.T.M. van Knegsel, S.G.A. van der Drift, M. Horneman [et al.]. // *Journal of Dairy Science*. – 2010. – Vol. 93 (7). – P. 3065-3069.

509. Silage chop length and hay supplementation on milk yield, chewing activity and ruminal digestion by dairy cows / J.J. Couderc, D.N. Rearte, G.F. Schroeder [et al.]. // *Journal of Dairy Science*. – 2006. – Vol. 89 (9). – P. 3599-3608.

510. Singh, M. Effect of prill fat supplementation on hormones, milk production and energy metabolites during mid lactation in crossbred cows / M.

Singh, J.P. Sehgal, A.K. Roy [et al.] // *Veterinary World*. – 2014. – Vol. 7 (6). – P. 384-388.

511. Sirohi, S.K. Supplementation effect of bypass fat on production performance of lactating crossbred cows / S.K. Sirohi, T.K. Walli, R.K. Mohanta // *Indian Journal of Animal Science*. – 2010. – Vol. 80 (8). – P. 733-736.

512. Sivakumar, A.V.N. Antioxidants supplementation on acid base balance during heat stress in goats / A.V.N. Sivakumar, G. Singh, V.P. Varshney // *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2010. – Vol. 23 (11). – P. 1462-1468.

513. Smolentsev, S.Y. Productive indicators of cows and milk quality, when adding amide-vitamin-mineral concentrate to the diet / S.Y. Smolentsev, G.R. Yusupova, N.V. Nikolaev [et al.] // *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*. – 2020. – Vol. 11. – № 2. – P. 1511-1514.

514. Soetan, K.O. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review / K.O. Soetan, O.E. Olaiya, M.C. Oyewole // *African Journal of Food Science*. – 2010. – Vol. 4 (5). – P. 200-222.

515. Sola-Larranaga, C. Chemometric analysis of minerals and trace elements in raw cow milk from the community of Navarra, Spain / C. Sola-Larranaga, I. Navarro-Blasco // *Food Chemistry*. – 2009. – Vol. 112. – P. 189-196.

516. Sripad, K. Hematological profile of Khillar breed of cattle in Karnataka / K. Sripad, Sh. Kowalli, R. Metri // *Veterinary World*. – 2014. – Vol. 7 (5). – P. 311-314.

517. Strong relationships between mediators of the acute phase response and fatty liver in dairy cows / B.N. Ametaj, B.J. Bradford, G. Bobe [et al.] // *Canadian Journal of Animal Science*. – 2005. – Vol. 85 (2). – P. 165-175.

518. Subacute ruminal acidosis (SARA): A review / J. Kleen, G. Hooijer, J. Rehage [et al.] // *Journal of Veterinary Medicine A*. – 2003. – Vol. 50. – P. 406-414.

519. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: the physiological causes, incidence and consequences / J.C. Plaizier, D.O. Krause, G.N. Gozho [et al.] // *Veterinary Journal*. – 2008. – Vol. 176 (1). – P. 21-31.

520. Subclinical hypocalcemia, plasma biochemical parameters, lipid metabolism, postpartum disease, and fertility in postparturient dairy cows / W.G. Chamberlin, J.R. Middleton J.N. Spain [et al.] // *American Dairy Science Association*. – 2013. – P. 7002-7011.

521. Summers, A.F. Impact of supplemental protein source offered to primiparous heifers during gestation on I. Average daily gain, feed intake, calf birth body weight, and rebreeding in pregnant beef heifers / A.F. Summers, T.L. Meyer, R.N. Funston // *Journal of Animal Science*. – 2015. – Vol. 93 (4). – P. 1865-1870.

522. Technology of Microclimate Regulation in Organic and Energy-Sustainable Livestock Production / Z. Havelka, R. Kunes, Y. Kononets [et al.] // *Agriculture*. – 2022. – Vol. 12. – №. 10. – P. 1563.

523. Tillán, J. Apparent N and DM digestibility of coloctomized chickens fed different levels of torula yeast // *Cuban J. Agric. Sci.* – 1986. – P. 20:55

524. Thieleke, P. Enhanced Processing of Re grind as Recycling Material in Single-Screw Extruders / P. Thieleke, C. Bonten // *Polymers*. – 2021. – Vol. 13. – №. 10. – P. 1540.

525. The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance / N. Chapinal, M.E. Carson, S.J. LeBlanc [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2012. – Vol. 95 (3). – P. 1301-1309.

526. The definition of acidosis in dairy herds predominantly fed on pasture and concentrates / E. Bramley, I.J. Lean, W.J. Fulkerson [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2008. – Vol. 91 (1). – P. 308-321.

527. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows / P. Fleischer, M. Metzner, M. Beyerbach [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2001. – Vol. 87 (9). – P. 2025-2035.

528. The relationship between oxidative damage and vitamin E concentration in blood, milk, and liver tissue from vitamin E supplemented and nonsupplemented periparturient heifers / R.J. Bouwstra, R.M. Goselink, P. Dobbelaar [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2008. – Vol. 91 (3). – P. 977-987.

529. Tognato, E. Characterization of major mineral contents in milk of four cattle breeds / E. Tognato. – Padova, 2015. – 42 p.

530. Total phenolic content and antioxidant capacity of former food products intended as alternative feed ingredients / C. Giromini, M. Tretola, A. Baldi [et al.] // *Italian Journal of Animal Science* 19:1. – 2020. – P. 1387-1392.

531. Tothova, C. Acute phase proteins and their use in the diagnosis of diseases in ruminants: a review / C. Tothova, O. Nagy, G. Kovac // *Veterinárni Medicína*. – 2014. – Vol. 59 (59). – P. 163-180.

532. Toxicological safety assessment of zeofat energy feed additive // A.R. Kashaeva, F.K. Akhmetzyanova, D.D. Khairullin [et al.] // *BIO WEB OF CONFERENCES*. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). – 2020. – C. 00086.

533. Thomsen P. T. Dairy Cow Mortality a Review / P.T. Thomsen, H. Houe // *Veterinary Quarterly*. – 2006. – Vol. 28 (4). – P. 122-129.

534. TNFa altered inflammatory responses, impaired health and productivity, but did not affect glucose or lipid metabolism in early-lactation dairy cows / K. Yuan, J.K. Farney, L.K. Mamedova [et al.] // *PLoS ONE*. – 2013. – Vol. 8 (11). – Article number e80316.

535. Trace and ultra-trace elements in cow's milk and blood / Z. Dobrzanski, H. Gorecka, S. Opalinski [et al.] // *Medycyna Weterynaryjna*. – 2005. – Vol. 61 (3). – P. 301-304.

536. Thirumalaisamy, G. Cost Effective Feeding of Poultry / G. Thirumalaisam, J. Muralidharan, S. Senthikumar // *International Journal of Science, Environment and Technology*. – 2016. – №6 (5). – P. 3997-4005.

537. Valdés, L.S. Physiological aspects of the use of non-traditional feeds for nonruminant species / L.S. Valdés // *Revista Cubana de Ciencia Agrícola.* – 2015. – Vol. 49. – №. 3. – P. 251-278.
538. van Es, A.J.H. Feed evaluation for dairy cows / A.J.H. van Es // *Livestock Production Science.* – 1975. – Vol. 2 (2). – P. 95-107.
539. van Es, A.J.H. Feed evaluation for ruminants. I. The systems in use from May 1977 onwards in The Netherlands / A.J.H. van Es // *Livestock Production Science.* – 1978. – Vol. 5 (4). – P. 331-345.
540. Variability in the susceptibility to acidosis among high producing mid- lactation dairy cows is associated with rumen pH, fermentation, feed intake, sorting activity, and milk fat percentage / S.M. Nasrollahi, A. Zali, G.R. Ghorbani [et al.] // *Animal Feed Science and Technology.* – 2017. – Vol. 228. – P. 72-82.
541. Variation in hepatic regulation of metabolism during the dry period and in early lactation in dairy cows / H.A. van Dorland, S. Richter, I. Morel [et al.] // *Journal of Dairy Science* – 2009. – Vol. 92 (5). – P. 1924-1940.
542. Velez, J.C. Feed restriction induces pyruvate carboxylase but not phosphoenolpyruvate carboxykinase in dairy cows / J.C. Velez, S.S. Donkin // *Journal of Dairy Science.* – 2005. – Vol. 88 (8). – P. 2938-2948.
543. Vermorel, M. et al. Nutritive value of rapeseed meal. Effects of individual glucosinolate // *J. Sc. Food. Agr.*, 2015. – № 37 (12). – P. 1197-1202.
544. Vernon, R.G. Lipid metabolism during lactation: A review of adipose tissue-liver interactions and the development of fatty liver / R.G. Vernon // *Journal of Dairy Research.* – 2005. – Vol. 72 (4). – P. 460-469.
545. Violation of the energy-protein ratio of cow feed / B.M. Goetz et al. // *JDS communications.* – 2021. – Vol. 2. – №. 3. – P. 118-122.
546. Wan, Zahari. M. Use of oil palm kernel cake and oil palm by-products in compound feed / Zahari. M. Wan, A.R. Alimon // *Palm Oil Developments.* – 2005. – № 40. – P. 5-9.

547. Wishart, D.S. Metabolomics: applications to food science and nutrition research / D.S. Wishart // Trends in Food Science and Technology. – 2008. – Vol. 19 (9). – P. 482-493.
548. Yadav, G. Effect of prilled fat supplementation on milk production performance of crossbred cows / G. Yadav, A.K. Roy, M. Singh // Indian J. Anim. Nutr. – 2015. – Vol. 32 (2). – P. 133-138.
549. Yildiz, H. Relationship between serum progesterone and some mineral levels during cycles in cows / H. Yildiz, Y. Akur // Saglik Bilimleri-Dergi-Firat Universities. – 2001. – Vol. 15. – P. 77-84.
550. Yousef, M.K. Stress physiology in livestock. Vol.1. Basic principles / M.K. Yousef. – FL: CRC Press, 1985. – 217 p.
551. Zahran, M.A. Non-traditional fodders from the halophytic vegetation of the deltaic Mediterranean coastal desert, Egypt / M.A. Zahran, Y.A. El-Amier // J. Biol. Sci. – 2013. – Vol. 13. – №. 4. – P. 226-233.
552. Zeolite as a factor in the improvement of some production traits of dairy cattle / Z.Z. Ilić et al. // Biotechnology in Animal Husbandry. – 2011. – Vol. 27. – №. 3. – P. 1001-1007.
553. Zhang, R. High-concentrate feeding upregulates the expression of inflammation-related genes in the ruminal epithelium of dairy cattle / R. Zhang, W. Zhu, S. Mao // Journal of Animal Science Biotechnology. – 2016. – Vol. 7 (1). – P. 42.
554. Zhang, R. Comparative metabolome analysis of ruminal changes in Holstein dairy cows fed low-or high-concentrate diets / R. Zhang, W. Zhu, L. Jiang, S. Mao // Metabolomics. – 2017. – Vol. 13. – P. 74.
555. Zoche-Golob, V. Investigation of the association between the test day milk fat-protein ratio and clinical mastitis using a Poisson regression approach for analysis of time-to-event data / V. Zoche-Golob, W. Heuwieser, V. Krömker // Preventive Veterinary Medicine. – 2015. – Vol. 121 (1-2). – P. 64-73.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БВМК – белково-витаминно минеральный концентрат

БМК – белково-минеральный концентрат

ГОСТ – государственный отраслевой стандарт

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов

КРС – крупный рогатый скот

МДЖ – массовая доля жира

МДБ – массовая доля белка

НРП – нерасщепляемый протеин

ОР – основной рацион

ОЭ – обменная энергия

РП – расщепляемый протеин

РТ – Республика Татарстан

РФ – Российская Федерация

СВ – сухое вещество

СП – сырой протеин

СПП – сухой птичий помет

ТУ – технические условия

ЧЭЛ – чистая энергия лактации

ЭКД – энергетическая кормовая добавка

ПРИЛОЖЕНИЯ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2708922

**БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЙ
КОНЦЕНТРАТ**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана" (RU)*

Авторы: *Ахметзянова Фирия Казбековна (RU), Хазипов Назип Накипович (RU), Чулков Алексей Алексеевич (BY), Шарипов Делюс Ринатович (RU), Кашаева Алия Ринатовна (RU), Шайдуллин Султан Фатыхович (RU), Галимуллин Ильдар Шамилевич (RU)*

Заявка № 2018142054

Приоритет изобретения 28 ноября 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 12 декабря 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 28 ноября 2038 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Излиев Г.П. Излиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2722509

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана" (RU)*

Авторы: *Шакиров Шамиль Касымович (RU), Каиаева Алия Ринатовна (RU), Крупин Евгений Олегович (RU), Шарипов Алмаз Айдарович (RU), Ахметзянова Фирая Казбековна (RU), Ахметов Тахир Мунавирович (RU), Бикчантаев Ирек Тагирович (RU), Вафин Фаниль Рафаэлевич (RU), Хайруллин Дамир Даниялович (RU)*

Заявка № 2019124573

Приоритет изобретения 30 июля 2019 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 01 июня 2020 г.

Срок действия исключительного права на изобретение истекает 30 июля 2039 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2772491

БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАТ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (RU)*

Авторы: *Ахметзянова Фиря Казбековна (RU), Равилов Рустам Хаметович (RU), Шакиров Шамиль Касымович (RU), Кашаева Алия Ринатовна (RU), Аксенов Владимир Александрович (RU), Гладков Василий Александрович (RU), Шарипов Делюс Ринатович (RU), Шайдуллин Султан Фатыхович (RU)*

Заявка № 2021122506

Приоритет изобретения 28 июля 2021 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 23 мая 2022 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 28 июля 2041 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Zubov



Открытое акционерное общество «Цеолиты Поволжья»

ОКПД2 10.91.10.210

Группа С 14

Согласовано:
Акт приемочной комиссии
От «___» _____ 2017 г.

Утверждаю:
Генеральный директор
ОАО «Цеолиты Поволжья»
М.Р. Яруллин
_____ 2017 г.



ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
Минеральная цеолитсодержащая кормовая добавка
ТУ 10.91.10-002-27860096-2017

Дата введения
21 марта 2017 г.

Разработано:
ОАО «Цеолиты Поволжья»

Казань

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
 НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППА «ЭКОМАШОРГАНИК»
 (ООО НПГ «ЭКОМАШОРГАНИК»)

ОКПД 2 10.91.10.210

ОКС 65.120

СОГЛАСОВАНО

Ректор КГАВМ им Н.Э. Баумана,
 доктор ветеринарных наук,
 профессор.



Равилов Р.Х.

«06» февраля 2021 г.



 м.п.
УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
 ООО НПГ «ЭКОМАШОРГАНИК»



Аксенов В.А.

«06» февраля 2021 г.


 м.п.

Белково-минеральный концентрат
Технические условия
ТУ 10.91.10-001-32897243-2021
 (введены впервые)

Дата введения в действие - 2021-10-02
 Без ограничения срока действия

РАЗРАБОТАНО:

Казанская государственная академия
 ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана,
 д.б.н., профессор, заведующий кафедрой кормления
 _____ Ахметзянова Ф.К.

ООО НПГ «ЭКОМАШОРГАНИК»

Генеральный Директор

Аксенов В.А.

ООО НПГ «ЭКОМАШОРГАНИК»

Коммерческий Директор

Гладков В.А.

Казанская государственная академия
 ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана,
 к.б.н., доцент кафедры кормления
 _____ Кашаева А.Р.

Казанская государственная академия
 ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана,
 аспирант кафедры кормления
 _____ Ндайкиенгурукийе Д.

г. Казань, 2021

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Открытое акционерное общество «Цеолиты Поволжья»

наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии

Зарегистрировано Межрайонной инспекцией Федеральной налоговой службы № 8 по Республике Татарстан, дата регистрации: 21 марта 2013, ОГРН: 1131673000832.

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя (наименование регистрирующего органа, дата регистрации, регистрационный номер)

Адрес: 422483, Россия, Республика Татарстан, Дрожжановский район, с. Нижнее Чекурское, улица Дорожная, дом 10, телефон: 8 843 2304011, факс: 8 843 2304011, почта: zeo-vr@mail.ru

адрес, телефон, факс

в лице Генерального директора Яруллина Мансура Рафинатовича

(должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которой принимается декларация)

заявляет, что Концентраты белково-витаминно-минеральные: Минеральная цеолитсодержащая добавка для корма сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей марки «ZEOL». ТУ 10.91.10-002-27860096-2017.

(наименование, тип, марка продукции, на которую распространяется декларация,

Серийный выпуск, Код ОКПД 2 10.91.10.210, Код ТН ВЭД 3507 90 900 0

сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера изделий, реквизиты договора (контракта), накладная ,код ОК 005-93 и (или) ТН ВЭД ТС или ОК 002-93 (ОКУН)

Изготовитель: ОАО «Цеолиты Поволжья», Адрес: 422483, Россия, Республика Татарстан, Дрожжановский район, с. Нижнее Чекурское, улица Дорожная, дом 10.

наименование изготовителя, страны и т.п.)

соответствует требованиям ГОСТ Р 51551-2000 (Пп. 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 табл. 1, пп. 4.3.4 табл. 2, 3, 4, пп. 4.3.6 табл. 5, пп. 4.3.7).

(обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено

данной декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции)

Декларация принята на основании: Протокол испытаний № ОС-2290/1 от 06.04.17 года, выдан Испытательной Лабораторией пищевой продукции, продовольственного сырья, кормов, почв, грунтов, воды и агрохимикатов ООО ЦСЭМ «Московский», регистрационный № RA.RU.21 ПИ75, от 15.06.2016 года, до бессрочный, адрес 143013 Московская обл., Одинцовский р-н, р.п. Новоивановское, ул. Агрохимиков-6

(информация о документах, являющихся основанием для принятия декларации)

Дата принятия декларации 06.04.2017

Декларация действительна до 05.04.2018



подпись)

М.Р. Яруллин

(инициалы, фамилия)

Сведения о регистрации декларации о соответствии

Регистрационный номер RA.RU.11МГ11, Орган по сертификации Общества с ограниченной ответственностью "Идеал Тест"

(наименование и адрес органа по сертификации, зарегистрировавшего декларацию)

адрес: 105203, Россия, город Москва, ул. Парковая 12-я, дом 11, этаж 2, квартира/офис/помещение № V, КОМ.

Регистрационный номер декларации о соответствии РОСС RU.МГ11.Д02306, от 06.04.2017

(дата регистрации и регистрационный номер декларации)

М.П.

Черепанова Анна Александровна

(подпись, инициалы, фамилия руководителя органа по сертификации)



RUSSIAN FEDERATION		№ 0095768
СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ «ПРОМТЕХСТАНДАРТ» №РОСС RU.32001.04ИБФ1 в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ		
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ		
	Регистрационный номер РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП17.14884 Срок действия с 06.12.2021 по 05.12.2024	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП17, Общество с ограниченной ответственностью «Максон», Россия, 125195, город Москва, улица Фестивальная, дом 41, корпус 1, этаж 1, помещение III, комната 14, ИНН: 7743343579, ОГРН: 1207700246577, email: maxon-sert@yandex.ru		
ПРОДУКЦИЯ Белково-минеральный концентрат для лактирующих коров, бычков на откорме, молодняка крупного рогатого скота на откорме и мелкого рогатого скота. Серийный выпуск.	код ОК 10.91.10.210	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТУ 10.91.10-001-32897243-2021 «Белково-минеральный концентрат. Технические условия»	код ТН ВЭД 2309 90	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью НПГ «ЭКОМАШОРГАНИК». Адрес: 423332, Респ Татарстан, Азнакаевский р-н, г Азнакаево, ул С.Садыковой, д 3, ИНН: 1643016792, ОГРН: 1201600094167, телефон: +7 (905) 916-03-07, электронная почта: va.aksenov@mail.ru		
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Общество с ограниченной ответственностью НПГ «ЭКОМАШОРГАНИК». Адрес: 423332, Респ Татарстан, Азнакаевский р-н, г Азнакаево, ул С.Садыковой, д 3, ИНН: 1643016792, ОГРН: 1201600094167, телефон: +7 (905) 916-03-07, электронная почта: va.aksenov@mail.ru		
НА ОСНОВАНИИ Протокол испытаний №13272-МАК/21 от 03.12.2021 Испытательная лаборатория ООО «Максон» аттестат аккредитации №РОСС RU.32001.04ИБФ1.ИЛ26 от 2021-03-05		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 2с (ГОСТ Р 53603-2009. Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации)		
	Проверка подлинности сертификата соответствия	
	Руководитель органа  подпись	К.Р. Василенко инициалы, фамилия
	Эксперт  подпись	М.Т. Антипин инициалы, фамилия
Настоящий сертификат соответствия обязывает организацию поддерживать выпуск (реализацию) продукции в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации системы добровольной сертификации «ПромТехСтандарт» и подтверждаться при прохождении ежегодного инспекционного контроля		



АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы в производство

Мы, нижеподписавшиеся, зав. кафедрой кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор Ахметзянова Ф.К, доценты кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаева А.Р., Шарипов Д.Р., глава КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района РТ Мухаметшин 3.3., главный зоотехник КФХ «Мухаметшин 3.3.» Мусин А.А. составили настоящий акт о том, что в период с 21 января по 30 апреля 2017 года в условиях КФХ «Мухаметшин 3.3.» внедрены результаты научно-производственных испытаний по применению белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) с инновационными концентратами Проветекс в рационы лактирующих коров в период раздоя лактации для оптимизации качества протеина рационов, улучшения гематологических показателей, повышения молочной продуктивности и улучшения качества молока-сырья.

Введение в состав основного рациона лактирующих коров БВМК в дозе 1,5 кг на 1 голову в сутки взамен жмыха подсолнечного (1,0 кг) и концентрата Белкофф ML (СП 38%) (0,5 кг) обусловило увеличение молочной продуктивности в пересчете на базисную жирность (3,4%) на 2,44 кг ($P \leq 0,05$) или на 7,97% в сравнении с контрольными животными. Молоко коров по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствовало высшему сорту.

Организация кормления коров согласно данной программе позволила снизить затраты кормов на единицу продукции на 8,95...10,80%. Чистый доход за вычетом затрат на приобретение и раздачу концентрата составляет соответственно 39,80 рублей в сутки на голову. Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат составляет 1,88 руб., за период опыта (100 суток) – 199 000,00 рублей.

Проведенные исследования показали, что введение инновационных концентратов Проветекс в составе комбинированных кормов в рационы лактирующих коров согласно программе, разработанной сотрудниками кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, позволяет более полно реализовывать генетический потенциал молочнопродуктивного скота.

Зав. кафедрой кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 профессор

Ф.К. Ахметзянова

Доцент кафедры кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

А.Р. Кашаева

Доцент кафедры кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

Д.Р. Шарипов

Главный зоотехник
 КФХ «Мухаметшин 3.3.»
 Сабинского района РТ

А.А. Мусин



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Агрокомплекс «Ак Барс»
Арского района Республики Татарстан

Ш.И. Салахов

103 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
профессор

Р.Х. Равилов

« 26 » 03 2019 г.
МП

АКТ

о результатах научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности введения в рационы лактирующих коров энергетической кормовой добавки (ЭКД)

Мы, нижеподписавшиеся, доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаева А.Р., главный научный сотрудник отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, профессор Шакиров Ш.К., зав. кафедрой кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор Ахметзянова Ф.К., управляющий МТФ ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Шагимуллин З.З., главный зоотехник ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Фахрутдинова А.Р., составили настоящий акт о том, что в период с 14 декабря 2018 года по 25 марта 2019 года в условиях молочно-товарной фермы (отделение «Смак Корса») был проведен научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности введения в рационы лактирующих коров энергетической кормовой добавки (ЭКД).

Для опыта были сформированы 4 группы коров по 10 голов в каждой (одна контрольная и три опытные) со средней живой массой 500-550 кг, находящихся в периоде раздоя лактации. Разница между группами состояла в том, что коровам опытных групп дополнительно к основному рациону вводили ЭКД в количестве, г/голову в сутки: I – ой – 200 или 1,1% от СВ рациона, II – ой – 400 (2,1%), III – ей – 600 (3,1%).

Установлено, что введение в состав основного рациона лактирующих коров ЭКД в дозах 200; 400 и 600 г на одну голову в сутки способствует: повышению энергетической питательности рациона на 1,46; 2,92 и 4,37 %; увеличению молочной продуктивности в пересчете на базисную жирность (3,4%) на 1,92 кг или 8,1%; 3,24 кг (13,7%) и 3,38 кг (14,3%) соответственно. Экономический эффект от применения энергетической кормовой добавки в расчете на одну корову в сутки составил 44,2-67,9 руб., а экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат – 2,83-5,53 руб.

Доцент кафедры кормления
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

А.Р. Кашаева

Главный научный сотрудник отдела
агробиологических исследований ТатНИИСХ
ФИЦ КазНЦ РАН, профессор

Ш.К. Шакиров

Зав. кафедрой кормления
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
профессор

Ф.К. Ахметзянова

Управляющий МТФ
ООО «Агрокомплекс «Ак Барс»

З.З. Шагимуллин

Главный зоотехник
ООО «Агрокомплекс «Ак Барс»

А.Р. Фахрутдинова

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ООО «Агрокомплекс «Ак Барс»
 Арского района Республики Татарстан
 Ш.И. Салахов
 105 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ
 Ректор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 профессор
 Р.Х. Равилов
 « 30 » 05 2019 г.



АКТ

о результатах научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности скармливания телятам энергетической кормовой добавки (ЭКД) в составе комбикорма

Мы, нижеподписавшиеся, доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаева А.Р., главный научный сотрудник отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, профессор Шакиров Ш.К., зав. кафедрой кормления, профессор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Ахметзянова Ф.К., управляющий молочно-товарной фермой ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Шагимуллин З.З., главный зоотехник ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Фахрутдинова А.Р., составили настоящий акт о том, что в период с 1 марта по 29 мая 2019 года в условиях молочно-товарной фермы ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» был проведен научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности скармливания телятам ЭКД в составе комбикорма.

Для опыта были отобраны телята голштинизированной черно-пестрой породы в возрасте 2-х месяцев со средней живой массой 80 кг и разделены на 3 группы по 10 голов в каждой. Условия содержания для всех телят были одинаковыми. Разница между группами заключалась в том, что телята контрольной группы получали основной рацион согласно схеме выращивания телок до 6-ти месячного возраста. Телятам опытных групп скармливали тот же состав кормов, что и контрольным, но с разницей в I-ой опытной группе взамен аналогичного количества зерновых введена добавка 200 г, II-ой – 300 г на голову в сутки, что в процентном выражении от состава комбикорма составляет 10 и 15% соответственно.

Установлено, что введение ЭКД в состав комбикормов для телят увеличивает энергетическую питательность рационов, содержание сырого жира, макро- и микроэлементов. Способствует повышению среднесуточных приростов живой массы на 12,9 и 17,4% и снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы 26,1...33,0%. Экономический эффект на 1 рубль дополнительных затрат составляет 4,19 и 4,68 руб.


Доцент кафедры кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

 А.Р. Кашаева


Главный научный сотрудник отдела
 агробиологических исследований ТатНИИСХ
 ФИЦ КазНЦ РАН, профессор

 Ш.К. Шакиров

Зав. кафедрой кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 профессор

 Ф.К. Ахметзянова

Управляющий МТФ
 ООО «Агрокомплекс «Ак Барс»

 З.З. Шагимуллин

Главный зоотехник
 ООО «Агрокомплекс «Ак Барс»

 А.Р. Фахрутдинова



УТВЕРЖДАЮ
 Директор ООО «Игенче» Тюлячинского
 района Республики Татарстан
 Р.Р. Яхин
 «31» 05 2019 г.
 МП

УТВЕРЖДАЮ
 Ректор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 профессор
 Р.Х. Равилов
 «05» 05 2019 г.
 МП

АКТ

проведения научно-производственных испытаний по изучению эффективности введения в рационы лактирующих коров энергетической кормовой добавки (ЭКД)

Мы, нижеподписавшиеся, доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаева А.Р., главный научный сотрудник отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, профессор Шакиров Ш.К., зав. кафедрой кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор Ахметзянова Ф.К., главный зоотехник ООО «Игенче» Тюлячинского района РТ Гильмутдинов И.З., главный зоотехник ООО «Игенче» Тюлячинского района РТ Гильмутдинов И.З., составили настоящий акт о том, что в период с 21 февраля по 31 мая 2019 года в условиях молочно-товарной фермы был проведен научно-производственный опыт по изучению эффективности введения в рационы лактирующих коров энергетической кормовой добавки.

Для опыта были сформированы 2 группы коров по 50 голов в каждой (контрольная и опытная) со средней живой массой 500-550 кг, находящихся в периоде раздоя лактации. Разница между группами состояла в том, что коровам опытной группы на протяжении учетного периода дополнительно к основному рациону скармливали ЭКД в количестве 400 г/голову в сутки.

Установлено, что дополнительное введение в состав основного рациона лактирующих коров ЭКД в дозе 400 г на одну голову в сутки способствует: повышению энергетической питательности рациона с 1,06 до 1,16 МДж; увеличению молочной продуктивности в пересчете на базисную жирность (3,4%) на 3,36 кг или 12,3%. Затраты на производство 1 кг молока сократились: ЭКЕ на 0,12 кг (11,7%), СП на 20,8 г (16,9%) соответственно. При дополнительных затратах в размере 16,00 руб. за сутки было получено продукции на сумму 94,08 руб. За 100 дней лактации экономическая эффективность составила 351,36 руб., на 1 руб. дополнительных затрат 4,88 руб.

Доцент кафедры кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

 А.Р. Кашаева


Главный научный сотрудник отдела
 агробиологических исследований ТатНИИСХ
 ФИЦ КазНЦ РАН, профессор

 Ш.К. Шакиров


Зав. кафедрой кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 профессор

 Ф.К. Ахметзянова

Главный зоотехник
 ООО «Игенче»

 И.З. Гильмутдинов

Главный ветеринарный врач
 ООО «Игенче»

 И.З. Гильмутдинов



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Агрофирма Чулпан»
Тюлячинского района РТ

Р.А. Марданов

« 23 » 2021 г.

МП



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
профессор

Р.Х. Равилов

« 23 » 2021 г.

МП

АКТ

о результатах научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности скармливания в рационах молодняка крупного рогатого скота белково-минерального концентрата (БМК-К)

Мы, нижеподписавшиеся, доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаева А.Р., зав. кафедрой кормления, профессор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Ахметзянова Ф.К., главный научный сотрудник отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, профессор Шакиров Ш.К., управляющий ООО «Агрофирма Чулпан» Галияхметов Л.В., зав. Верхнекибязозинского ветеринарного участка ГБУ «Тюлячинское РГВО» Мухаметшин Р.Р. составили настоящий акт о том, что в период с 1 декабря 2020 года по 28 февраля 2021 года в условиях молочно-товарной фермы ООО «Агрофирма Чулпан» Тюлячинского района РТ был проведен научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности скармливания в рационах молодняка крупного рогатого скота БМК-К.

Для опыта были отобраны идентичные по возрасту и живой массе 20 голов бычков 2-х месячного возраста и сформированы две группы: контрольная и опытная, в каждой по 10 голов. Бычки контрольной группы потребляли основной рацион (ОР), а опытной - дополнительно к ОР получали изучаемый концентрат 0,8 кг на голову в сутки или 11,6% от сухого вещества рациона.

При проведении опытного кормления в условиях хозяйства установлено, что добавление нового концентрата в рационы молодняка крупного рогатого скота не оказало негативного воздействия на животных. Все телята, потреблявшие концентрат, на протяжении всего опытного периода проявляли хороший аппетит, у них наблюдалась активная жвачка, волосяной покров имел более выраженный блеск, по сравнению с контрольными телятами.

Гематологические исследования показали, что все биохимические показатели животных контрольной и опытной групп находились в пределах физиологических нормативов. У животных опытной группы, получавших в составе рационов БМК-К, содержание общего белка несколько снизилось (на 2,7%), но при этом концентрация показателей, характеризующих степень использования протеина (альбуминов и мочевины) была на 4,8 и 22,8% соответственно выше по сравнению с контролем. Активность ферментов (АСТ, АЛТ, щелочной фосфатазы), а также общего кальция и неорганического фосфора у телят опытной группы была выше, по сравнению с контрольной, соответственно на 18,5%; 51,0; 22,6 % и 5,3%; 17,6%, что свидетельствует об улучшении синтетических процессов в организме, связанных с активизацией белкового и минерального обмена.

Дополнительное скармливание молодяку крупного рогатого скота БМК-К обусловило повышение у них энергии роста. За период опытного кормления живая масса одной головы в контрольной группе увеличилась в среднем на 69,6 кг, а в опытной – на 72,2 кг. Среднесуточные приросты за период опыта составили в контрольной группе 772,4 г, а в опытной – 802,2 г, что на 29,8 г или 3,8% больше. Относительный прирост массы тела у телят опытной группы был на 3,2% больше, чем в контрольной группе.

Рассматривая данные об эффективности использования корма на прирост живой массы следует отметить, что расход кормов на 1 кг живой массы в контрольной группе был выше, чем в опытной, на 0,1 ЭКЕ или на 1,43%. Следовательно, конверсия энергии корма в энергию прироста живой массы в организме телят опытной группы происходила с меньшими затратами энергетических запасов организма.

Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, связанных со стоимостью органического концентрата, составила 2,70 руб.

Зав. кафедрой кормления
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
профессор



Ф.К. Ахметзянова

Доцент кафедры кормления
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ



А.Р. Кашаева

Главный научный сотрудник отдела
агробиологических исследований ТатНИИСХ
ФИЦ КазНЦ РАН, профессор



Ш.К. Шакиров

Управляющий ООО «Агрофирма Чулпан»
Тюлячинского района РТ



Л.В. Галияхметов

Зав. Верхнекибыкозинского ветеринарного участка
ГБУ «Тюлячинское РГВО»



Р.Р. Мухаметшин

«УТВЕРЖДАЮ»
 Директор К(Ф)Х «Мухаметшин 3.3.»
 Сабинского района Республики Татарстан
 Мухаметшин 3.3. Мухаметшин
 «03» 2021 г.
 МП

«УТВЕРЖДАЮ»
 Ректор
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор
 Р.Х. Равилов
 «03» 2021 г.
 МП

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы в производство

Мы, нижеподписавшиеся, главный научный сотрудник ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, профессор Шакиров Ш.К., зав. кафедрой кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор Ахметзянова Ф.К., доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаева А.Р., начальник животноводческого комплекса КФХ «Мухаметшин 3.3.» Галимуллин И.Ш., составили настоящий акт о том, что в период с 1 октября 2020 года по 4 марта 2021 года в условиях КФХ «Мухаметшин 3.3.» внедрены результаты научно-производственных испытаний для определения эффективности применения природного активированного цеолита «ZEOL» в кормлении лактирующих коров для оптимизации минерального состава рационов, улучшения гематологических показателей, микробиома рубца, повышения молочной продуктивности и улучшения качества молока-сырья. Для опыта были сформированы две группы животных по 118 голов в каждой.

Введение в состав основного рациона лактирующих коров активированного цеолита в дозе 0,5 г на 1 кг живой массы способствовало увеличению молочной продуктивности на 0,52 кг или 2,0% в сравнении с контрольными животными. При анализе качественного состава молока коров опытной группы установлено повышение МДЖ на 0,08 абс.%, МДБ – на 0,05 абс.%, что свидетельствует об оптимизации рубцового пищеварения у животных, получавших цеолит. У коров опытных групп наблюдалась интенсификация белкового обмена, о чем свидетельствует снижение мочевины в молоке на 1,98 мг% (6,00%), а также уменьшение соматических клеток на 33,1 тыс./мл (16,1%) по сравнению с контрольными значениями, что является следствием снижения токсической нагрузки и оздоровления организма при применении активированного цеолита. Введение активированного цеолита в рационы лактирующих коров способствовало снижению затрат кормов и питательных веществ на единицу продукции. Так, затраты на 1 кг молока у коров опытных групп были ниже по ОЭ на 1,60%, по СП на 1,70% по сравнению с контролем. Экономический эффект в расчете на 1 рубль дополнительных затрат составил 11,80 руб. Чистая прибыль за период опыта (155 суток) составила 215 822,00 рублей.

Главный научный сотрудник
 ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН,
 профессор

Ш.К. Шакиров

Зав. кафедрой кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 профессор

Ф.К. Ахметзянова

Доцент кафедры кормления
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

А.Р. Кашаева

Начальник животноводческого комплекса
 КФХ «Мухаметшин 3.3.»
 Сабинского района РТ

И.Ш. Галимуллин

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ФИЦ КазНЦ РАН

А.А. Калачев

«08» сентября 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор ФГБОУ ВО

Казанская ГАВМ, профессор

А.М. Ежкова

«08» сентября 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ООО Агрофирма «Возрождение»

Арского района Республики Татарстан

И.М. Садыков

«08» сентября 2021 г.



АКТ

результатов научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности скармливания экспериментального Белково-Минерального Концентрата с маркировкой К и КК лактирующим коровам, проведенного в рамках проекта: «Промышленное производство полифункциональных кормовых продуктов на основе СПП, переработанного СВЧ сушкой «Волна-100», разработка системы их применения в животноводстве»

от «08» сентября 2021 г.

Нами, нижеподписавшимися, зав.кафедрой кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ профессор, д.б.н. Ахметзяновой Ф.К., доцентом кафедры кормления Кашаевой А.Р., главным научным сотрудником ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН Шакировым Ш.К., главным зоотехником ООО Агрофирма «Возрождение» Арского района Республики Татарстан Валиуллиной Р.Р., главным ветврачом ООО Агрофирма «Возрождение» Арского района Республики Татарстан Мадеримовым Б.Ж., генеральным директором ООО НПГ «ЭкоМашОрганик» Аксеновым В.А., генеральным директором ОАО «Цеолиты Поволжья» Яруллиным М.Р. был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах по эффективности скармливания экспериментальных концентратов К и КК, полученных на основе переработанного птичьего помета, и активированного природного цеолита РТ.

Настоящими исследованиями апробирована и подтверждена высокая эффективность технологической линии СВЧ-сушки «Волна-100» на возможность промышленного производства сырья для получения кормовых концентратов и применения их в животноводстве.

Для опыта с учетом возраста, периода лактации, молочной продуктивности были сформированы 3 группы: контрольная и две опытные. Коровы контрольной группы получали основной (хозяйственный) рацион, коровы первой опытной группы дополнительно получали концентрат К, второй - концентрат КК по 1 кг на животное в сутки. В учетный период опыта проводили наблюдение за поедаемостью кормов, состоянием здоровья, динамикой суточных удоев, осуществляли забор крови на биохимические и морфологические показатели, молока-сырья на качественный состав.

В результате исследований установлено, что:

1. Скармливание концентратов К и КК лактирующим коровам не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние животных. Все подопытные коровы проявляли хороший аппетит и жевательную активность, задаваемые корма и экспериментальные концентраты потреблялись полностью, без остатков.

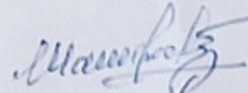
2. Гематологические показатели коров опытных групп, в том числе АСТ и АЛТ, определяемые для оценки состояния печени, находились в пределах физиологических нормативов, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния экспериментальных концентратов на организм животных. У опытных коров наблюдали более высокие значения в крови мочевины, липидов, общего кальция и неорганического фосфора, связанные с активизацией белкового и минерального обменов.

3. Показатели качества молока коров опытных групп соответствовали нормативным требованиям, предъявляемым при приемке, в то время как у коров контрольной группы наблюдали некоторое повышение мочевины.

4. Введение экспериментальных концентратов К и КК в рационы лактирующих коров оказало влияние на молочную продуктивность. На 65-сутки опыта среднесуточные удои у коров опытных групп были выше, чем у контрольных, при скармливании концентрата К на 1,99 кг (12,5 %), КК на 2,49 кг (15,7 %). При тепловом стрессе, связанных с аномальными высокими температурами, отмечали снижение суточных удоев во всех группах, но в контрольной группе оно составило 5,19 кг, а в опытных при скармливании К- 1,34 кг и КК - 1,58 кг.

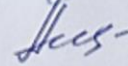
5. Введение в рационы лактирующих коров экспериментальных концентратов К и КК экономически целесообразно, так как чистая прибыль от реализации дополнительно полученного молока составила при применении К - 47,7 руб., КК - 62,7 руб. на животное в сутки, а экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат - соответственно 2,31 руб. и 2,74 руб.

Главный научный сотрудник
ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН,
профессор, д.с.-х. наук



Ш.К. Шакиров

Заведующая кафедрой кормления
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор



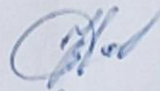
Ф.К. Ахметзянова

Доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО
Казанская ГАВМ, доцент, к.б.н.



А.Р. Кашаева

Главный зоотехник ООО Агрофирма
«Возрождение» Арского района
Республики Татарстан



Р.Р. Валиуллина

Главный ветврач ООО Агрофирма
«Возрождение» Арского района
Республики Татарстан



Б.Ж. Мадеримов

Генеральный директор
ОАО «Цеолиты Поволжья»



М.Р. Яруллин

Генеральный директор
ООО НПГ «ЭкоМашОрганик»



В.А. Аксенов

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной и
 воспитательной работе
 федерального государственного
 бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования
 «Казанская государственная академия
 ветеринарной медицины
 имени Н.Э. Баумана»,
 доктор ветеринарных наук, доцент

« 13 »

01

2023 г.



СПРАВКА

выдана для представления в совет по защите докторских и кандидатских диссертаций на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность и 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства о том, что результаты диссертационной работы доцента кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаевой Алии Ринатовны на тему «Разработка способов получения экологически безопасных кормов на основе отходов АПК для интенсификации молочного скотоводства» используются при проведении чтении лекций и лабораторно-практических занятий на кафедрах ветеринарно-санитарной экспертизы, кормления, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции по специальности «Ветеринария», направлениям подготовки «Зоотехния», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Декан факультета ветеринарной медицины
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 кандидат ветеринарных наук,
 доцент

Ф.М. Нургалиев

Декан факультета биотехнологии
 и стандартизации
 ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ,
 доктор биологических наук,
 доцент

Р.Н. Файзрахманов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Удмуртский государственный
аграрный университет»,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор



С.Л. Воробьева

«10» января 2023 г.

СПРАВКА

выдана для представления в совет по защите докторских и кандидатских диссертаций на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальностям 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность и 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства о том, что результаты диссертационной работы доцента кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Кашаевой Алии Ринатовны на тему «Разработка способов получения экологически безопасных кормов на основе отходов АПК для интенсификации молочного скотоводства» используются при проведении чтении лекций и лабораторно-практических занятий на кафедрах кормления и разведения сельскохозяйственных животных, технологии переработки продукции животноводства, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы по специальности «Ветеринария», направлениям подготовки «Зоотехния», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ.

Декан зооинженерного факультета
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Е.В. Хардина

Декан факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ,
кандидат биологических наук,
доцент

И.С. Иванов



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанская государственная академия ветеринарной
медицины имени Н.Э. Баумана»
(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)
РОССИЯ ФЕДЕРАЦИЯСЕ
АВЫЛ ХУЖАЛЫГЫ МИНИСТРЛЫГЫ
югары белем бирү
федераль дәүләт бюджет мәгариф учреждениесе
«Н.Э. Бауман исемендәге Казан дәүләт
ветеринария медицинасы академиясе»
420029, Казань, Сибирский тракт, 35
Тел: (8.843) 273-96-17, факс: (8.843) 273-97-14,
E-mail: study@kazanveterinary.ru
ИНН/КПП 1660007935/166001001
ОГРН 1021603625427

Исх. № 709 от «12» 10 2021 г.
На _____ от _____

Справка

о подтверждении соавторства в научной разработке «За разработку инновационных кормовых концентратов для животных на основе отходов АПК и природных минералов», удостоенной Диплома и Золотой медали XXIII Всероссийской Агропромышленной Выставки «Золотая осень-2021», г. Москва, следующих должностных лиц:

Ахметзянова Фирая Казбековна – заведующая кафедрой кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор, доктор биологических наук;

Кашаева Алия Ринатовна – доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, кандидат биологических наук;

Шакиров Шамиль Касымович – главный научный сотрудник отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, профессор, доктор сельскохозяйственных наук;

Ежков Владимир Олегович – зав. отделом разработки био-, нанотехнологий в земледелии и животноводстве ТатНИИАХП ФИЦ КазНЦ РАН, профессор, доктор ветеринарных наук;

Гладков Василий Александрович – коммерческий директор ООО НПГ «ЭкоМашОрганик»;

Аксенов Владимир Александрович – генеральный директор ООО НПГ «ЭкоМашОрганик»;

Яруллин Мансур Рафинатович – генеральный директор ОАО «Цеолиты Поволжья»;

Ежкова Асия Мазетдиновна – проректор по ИР и цифровизации ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор, доктор биологических наук.

Ректор академии, профессор



Р.Х. Равилов



Министерство
сельского хозяйства
Российской Федерации

ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ 2022

XXIV ВСЕРОССИЙСКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

БРОНЗОВОЙ МЕДАЛЬЮ

**ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»,
г. Казань**

*За разработку системы рационального применения
полифункциональных продуктов в животноводстве*

МИНИСТР СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д.Н. ПАТРУШЕВ

Справка

о подтверждении соавторства «За разработку системы рационального применения полифункциональных продуктов в животноводстве», удостоенной Диплома и Бронзовой медали на XXIII Всероссийской Агропромышленной Выставки «Золотая осень-2022», Москва, следующих лиц:

Ахметзянова Фирая Казбековна – заведующая кафедрой кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, профессор, доктор биологических наук;

Кашаева Алия Ринатовна – доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, кандидат биологических наук;

Шакиров Шамиль Касымович – главный научный сотрудник отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, профессор, доктор сельскохозяйственных наук;

Аксенов Владимир Александрович – генеральный директор ООО НПГ «ЭкоМашОрганик»;

Гладков Василий Александрович – коммерческий директор ООО НПГ «ЭкоМашОрганик»;

Шарипов Делюс Ринатович – доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, кандидат биологических наук;

Шайдуллин Султан Фатыхович – доцент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, кандидат биологических наук;

Хайруллин Дамир Даниялович – доцент кафедры фармакологии, токсикологии и радиобиологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, кандидат биологических наук;

Семёнова Светлана Аркадьевна – ассистент кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, кандидат ветеринарных наук;

Миникаев Данис Тимурович – аспирант кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

Ректор академии, профессор



Р.Х. Равилов

Испытательный центр федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Адрес места осуществления деятельности ИЦ: 420075, Республика Татарстан, Высокогорский
муниципальный район, Высокогорское сельское поселение, корпуса 2,3,6,8,14
телефон (843)239-53-29
e-mail: ic@vnivi.ru

Аттестат аккредитации:
№ RA.RU.21ПУ48 от 18.03.2016 г.
Бессрочно



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1409
от 30.12.2016 г.
на 2 страницах

Наименование (и адрес) заявителя: ООО «НПП «Агрокорм», 420074, Россия, Республика Татарстан, г.Казань, ул.Сибирский тракт, д.35, каб.253 3142

Рег. номер образца: 3142

Когда и кем представлен образец на испытание: 27.12.2016 г. заявителем. Акт отбора 27.12.2016 г.

Характеристики образца, когда и кем изготовлен: Белково-витаминно-минеральная добавка (для крупного рогатого скота), объем пробы 2,5 кг.

Цель (и вид) испытаний: Проверка образца продукции на соответствие требованиям ГОСТ 31674-2012, Правил бактериологического исследования кормов, 1975 г., МДУ № 123-4/281-7 от 07.08.87г., МДУ № 434-7 от 01.02.89г., ПДК № 117-116 от 17.05.77г., КУ-94 № 13-7-2/216 от 01.12.94г. и ГОСТ Р 51551-2000

Дата проведения испытаний: 27.12.- 30.12.2016 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Номер (и наименование образца)	Наименование показателя	Ед. изм.	Допустимый уровень по НД	Метод испытаний по НД	Результаты испытаний
1	2	3	4	5	6
ГОСТ Р 51551-2000					
Белково-витаминно-минеральная добавка (для крупного рогатого скота)	Органолептические показатели:	Внешний вид и цвет соответствующий цвету применяемых компонентов, без следов плесени. Запах соответствует набору компонентов, без затхлого, плесенного и других посторонних запахов.			
	Физико-химические показатели:			ГОСТы:	
	Массовая доля влаги	%	н.б. 12,0	Р 54951-2012	8,2
	Крупность:				
	остаток на сите с отверстиями диаметром 5 мм	%	н.б. 5,0	13496.8-72	не обнаружено
	остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм	%	н.б. 10,0	13496.8-72	0,3
	Наличие целых зерен	%	н.б. 0,5	13496.8-72	не обнаружено
	Массовая доля сырого протеина	%	н.м. 38	32044.1-2012	38,49
	Массовая доля кальция	%	2,9-3,6	26570-95	3,5
	Массовая доля фосфора	%	3,0-3,8	26657-97	3,2

1	2	3	4	5	6
	Содержание металломагнитной примеси:				
	частиц размером до 2 мм включительно	мг/кг	н.б. 30,0	13496.9-96	отсутствуют
	частиц с острыми краями и размером свыше 2 мм	мг/кг	не допускается	13496.9-96	отсутствуют
	Массовая доля золы нерастворимой в соляной кислоте	%	н.б. 2,0	26226-95	0,86
	Нитраты	мг/кг	н.б. 500,0	13496.19-93	245,5
	Нитриты	мг/кг	н.б. 10,0	13496.19-93	менее 0,02
	Зараженность вредителями хлебных запасов	экз./кг	н.б. 5,0	13496.13-75	отсутствует
	Микробиологический анализ:				
	Бактерии из рода Сальмонелла	г	в 50 не допускаются	Правила бактериологического исследования кормов, 1975 г.	не обнаружено
	Токсинообразующие анаэробы	г	в 0,1 не допускаются		не обнаружено
	Энтеропатогенные типы кишечной палочки	г	в 0,1 не допускаются		не обнаружено
	ГОСТ 31674-2012				
	Токсичность	%	не допускается	31674-2012	не токсичен
	Токсичные элементы: МДУ 123-4/281-7 от 07.08.87 г.				
	Свинец	мг/кг	н.б. 50,0	30692-2000	0,35
	Кадмий	мг/кг	н.б. 0,4	30692-2000	0,07
	Медь	мг/кг	н.б. 500,0	30692-2000	180
	Цинк	мг/кг	н.б. 1000,0	30692-2000	490
	Ртуть	мг/кг	н.б. 0,1	31650-2012	менее 0,0005
	Мышьяк	мг/кг	н.б. 50,0	26930-86	менее 0,02
	Микотоксины: МДУ № 434-7 от 01.02.89 г.				
	Афлатоксин В ₁	мг/кг	н.б. 0,05	30711-2001	менее 0,003
	Дезоксиниваленол	мг/кг	н.б. 1,0	МУ 5177-90	менее 0,2
	Зеараленон	мг/кг	не допускается	28001-88	не обнаружено
	Т-2 токсин	мг/кг	н.б. 0,1	28001-88	не обнаружено
	Охратоксин А	мг/кг	н.б. 0,01	28001-88	менее 0,01
	Пестициды: ПДК № 117-116 от 17.05.77 г.				
	Гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)	мг/кг	н.б. 0,2	31481-2012	менее 0,001
	ДДТ и его метаболиты	мг/кг	н.б. 0,05	31481-2012	менее 0,007
	Гептахлор	мг/кг	не допускается	31481-2012	не обнаружено
	Радионуклиды: КУ-94 № 13-7-2/216 Спектрометрический «Прогресс- М»				
	Стронций-90	Бк/кг	н.б. 50	МУК	0,7 ± 35,2
	Цезий -137	Бк/кг	н.б. 370	2.6.1.1194-03	0,9 ± 9,3
	Значение показателя соответствия (В)			МУ1996	В=0,016; ΔВ=0,704 В+ΔВ=0,720<1 В-ΔВ=0<1

Врио ответственного за подготовку протокола об испытаниях

Насибуллин Р.Ю.

Протокол характеризует исключительно испытанный образец и может быть воспроизведен только полностью и с письменного согласия ИЦ.

Российская Федерация
 Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору
 (РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)
 Федеральное государственное бюджетное учреждение
 «ТАТАРСКАЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»
 (ФГБУ «Татарская МВЛ»)


Юридический адрес: 420087 г.Казань, ул.Родины, 25 а,
 ОКПО 27889651, ОГРН 1021603641883
 ИНН/КПП 1660014160/166001001
 Фактический адрес: 420087, РОССИЯ, Республика Татарстан,
 Советский район, Казань, ул Родиной, 25 а,
 420087, РОССИЯ, Респ Татарстан, г Казань, ул Родиной, здание 25 а, корпус 3,
 420087, РОССИЯ, Респ Татарстан, г Казань, ул Родиной, дом 25, А, корпус 2,
 426009, РОССИЯ, Удмуртская Респ, Ижевск г, Ухтомского ул, дом 24
 тел/факс: (843) 222-92-65, 222-92-60
 e-mail: trvl_bird@mail.ru, сайт: www.tatmvl.ru

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Уникальный номер записи об аккредитации
 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.517633

УТВЕРЖДАЮ

Начальник
 испытательного центра

 А.И. Кушлубаева

"08" 07 2021 г.



Протокол испытаний № ПБ-660-4/21 от 08.07.2021

Наименование образца испытаний: Кормовая добавка
принадлежащего: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЭКОИНВЕСТ-ГРУПП "АГРО-БИОРГАНИК", ИНН: 7457011420, 456910, Российская Федерация, Челябинская обл., Саткинский район, г. Сатка, Угольная ул., д. 26, офис1
заказчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЭКОИНВЕСТ-ГРУПП "АГРО-БИОРГАНИК", ИНН: 7457011420, 456910, Российская Федерация, Челябинская обл., Саткинский район, г. Сатка, Угольная ул., д. 26, офис1
основание для проведения лабораторных исследований: Заявка заказчика №155 от 21.06.2021 г.
место отбора проб: Российская Федерация, Республика Татарстан, Муслюмовский район, д. Игенче, КФХ Карамов Р.З.
НД, регламентирующий правила отбора: ГОСТ 13496.0-2016 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб
масса партии: 1000 грамм
производство: Изготовитель: ООО Экоинвест-Групп "Агро-Биорганик" ООО НПГ "Экомашорганик"
вид упаковки доставленного образца: целофановый пакет
состояние образца: целостность упаковки не нарушена
масса пробы: 1000 грамм
количество проб: 1 проба
дата поступления: 21.06.2021 11:00
даты проведения испытаний: 21.06.2021 - 02.07.2021
структурные подразделения, проводившие исследования: Бактериологии и ВСЭ
фактическое место проведения испытаний: ФГБУ "Татарская МВЛ" 420087, г. Казань, ул. Родиной, 25 А
примечание: Нормативы приведены из: Правил бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г., Методика бактериологического исследования кормов на энтерококки. Утв. 21 марта 1986 г.
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	НД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Анаэробы	г	не обнаружено	-	не допускаются	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г.
2	Бактерии рода сальмонелла	г	не обнаружено	-	не допускаются	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г.

Протокол № ПБ-660-4/21 от 08.07.2021

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 536F0D96-4629-4D59-B5F0-1599388C51E8

3	Энтерококки	г	не обнаружено	-	не допускаются	Методика бактериологического исследования кормов на энтерококки. Утв. 21 марта 1986 г.
4	Энтеропатогенные типы кишечной палочки (E.coli)	г	не обнаружено	-	не допускается	Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г.

Примечание:

Настоящий протокол не может быть воспроизведен не в полном объеме без письменного разрешения руководителя/уполномоченного работника Испытательного Центра.

Информация об испытуемом(ых) образце (образцах), отборе и условиях транспортировки предоставлена заказчиком. Испытательный Центр не несет ответственности за информацию, предоставленную заказчиком.

При подготовке и проведении испытаний в помещении лаборатории соблюдены необходимые требования к условиям окружающей среды в соответствии с нормативными документами.

Заказчик ознакомлен и согласен с применяемыми методами испытаний.

Результаты испытаний относятся только к образцу (образцам), прошедшим испытания.

Данный протокол не может быть использован в целях подтверждения соответствия.*

Количество экземпляров настоящего протокола испытаний - 2:1 экз. - для заказчика, 1 экз.- для испытательной лаборатории.

Ответственный исполнитель _____ Мухаметьянова Г.С.
(заведующий отделом лица, ответственного за оформление протокола) (подпись)

*Если основаниями для проведения лабораторных испытаний являются производственный контроль, контроль качества и/или безопасности или иное (согласно Заявке на испытание)

08.07.2021

Ответственный за оформление протокола: Хантимиров Б.Г.

**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ООО «ЦЕНТР СЕРТИФИКАЦИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ «МОСКОВСКИЙ»**

Юридический адрес: 143026, Россия,
Московская область, Одинцовский район,
р.п Нововиновское, ул. Агрохимиков, д. 6
Адрес местонахождения: 143000, Россия,
Московская обл., Одинцовский район,
д. Вырубово
тел. (495) 647-79-94, e-mail: certif@csem.ru

Регистрационный номер испытательной
лаборатории в Госреестре
RA.RU.21ПИ75, дата внесения сведений
в реестр аккредитованных лиц
29.04.2016, выдан 15.06.2016 г

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ ОС-2290/1

От 06 апреля 2017 г.

Наименование продукции:	Концентраты белково-витаминно-минеральные: Минеральная цеолитсодержащая добавка для корма сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей марки «ZEOL»
Дата изготовления:	20.03.2017 г.
Дата и время отбора проб:	27.03.2017, 10:00
Место отбора:	422483, Россия, Республика Татарстан, Дрожжановский район, с. Нижнее Чекурское, улица Дорожная, дом 10
Доставлен в ИЛ:	2.03.2017
Время проведения испытаний:	28.03.17-06.04.17
Испытания на соответствие:	ГОСТ Р 51551-2000 (Пп. 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 табл. 1, пп. 4.3.4 табл. 2, 3, 4, пп. 4.3.6 табл. 5, пп. 4.3.7), МДУ от 07.08.87 № 123-4/281-87, ПДК от 03.04.81 № 117-11, МДУ от 01.02.89 №434-7, КУ-94 от 01.12.94 № 13-7-2/216
Заявитель:	Открытое акционерное общество «Цеолиты Поволжья» Юридический адрес: 422483, Россия, Республика Татарстан, Дрожжановский район, с. Нижнее Чекурское, улица Дорожная, дом 10
Изготовитель:	Открытое акционерное общество «Цеолиты Поволжья» Юридический адрес: 422483, Россия, Республика Татарстан, Дрожжановский район, с. Нижнее Чекурское, улица Дорожная, дом 10

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ
(на представленный образец)

Наименование показателя	Единица измерений	Методика испытаний	Результат испытаний	Погрешность методов испытаний	Допустимые уровни по НД
Свинец	Мг/кг	ГОСТ 30178-96	1,53	±0,003	Не более 50,0
Кадмий	Мг/кг	ГОСТ 30178-96	0,038	±0,0008	Не более 0,4
Мышьяк	Мг/кг	ГОСТ 26930-86	Не обн.	-	Не более 50,0

Протокол № ОС-2290/1 от 06.04.2017 г стр. 1 из 1

Наименование показателя	Единица измерений	Методика испытаний	Результат испытаний	Погрешность методов испытаний	Допустимые уровни по НД
Ртуть	Мг/кг	МУ 5178-90	0,027	-	Не более 0,1
Микотоксины:					
Дезоксиниваленол	Мг/кг	МУ 5177-90	<0,1	-	Не более 1,0
Радионуклиды:					
Цезий - 137	Бк/кг	МУК 2.6.1 1194.03	< 10,8	-	Не более 370
Стронций - 90	Бк/кг		< 17,4	-	Не более 50
Пестициды:					
ГХЦГ (αβγ- изомеры)	Мг/кг	Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания. М., «Колос» 1977 г.	<0,001		Не более 0,2
ДДТ и его метаболиты	Мг/кг		<0,003		Не более 0,05
Альдрин			Не обн.		Не допуск.
Гептахлор			Не обн.		Не допуск.
2,4 Д			<0,003		Не более 0,6

Частичная перепечатка протокола не допускается.

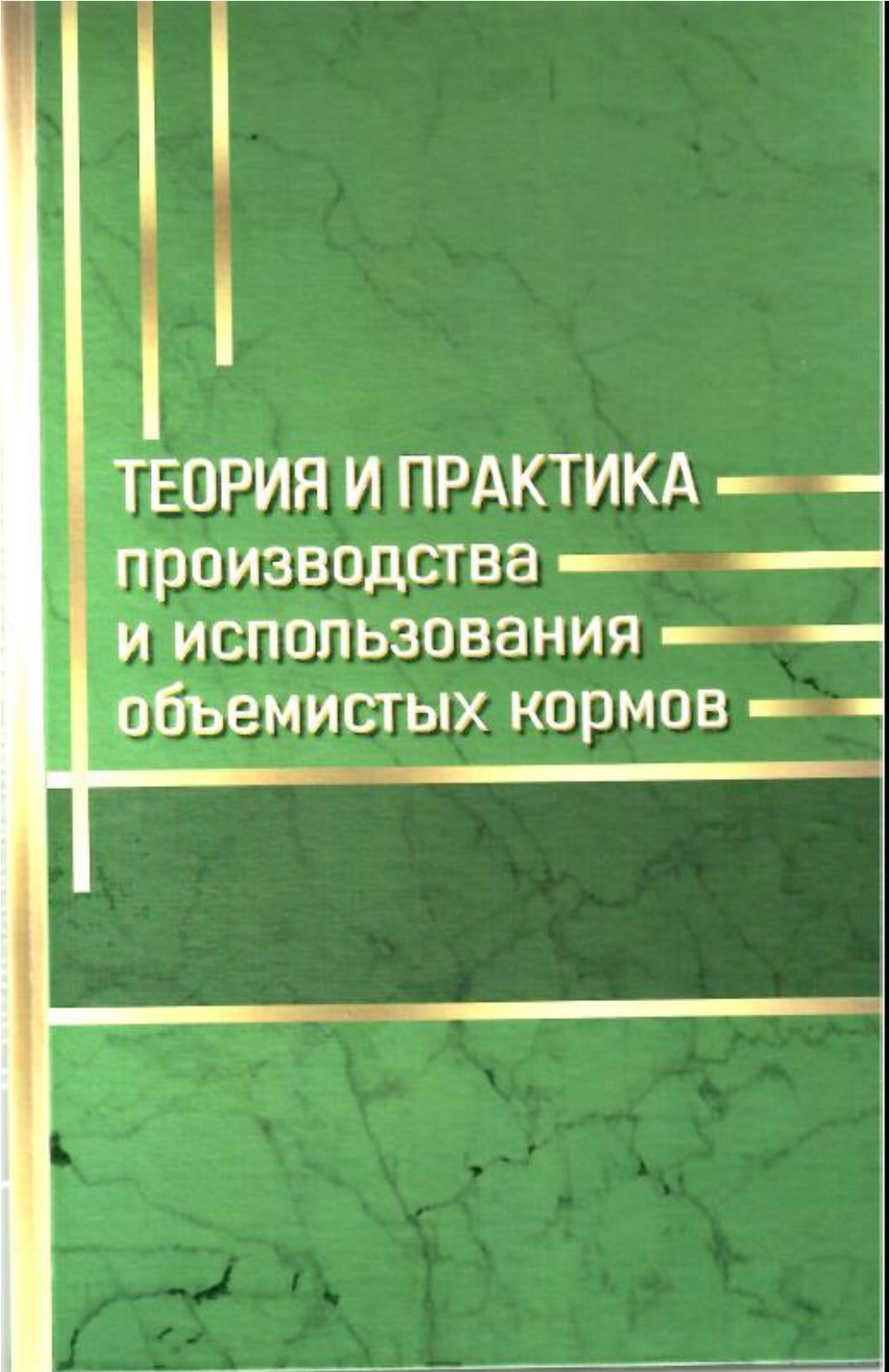
Зам.руководителя испытательной лаборатории:

Руководитель испытательной лаборатории:



М.А.Барышева

Е.Г.Данилова



ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА
производства
и использования
объемистых кормов

УДК 633.14.324:631.5 (476)
ББК 42.112
Т338

*Монография рассмотрена и рекомендована к печати
Ученым советом ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН
и Научно-техническим советом Министерства сельского
хозяйства и продовольствия Республики Татарстан*

Авторский коллектив:

Ш.К. Шакиров, О.Л. Шайтанов, Е.О. Крупин, Р.П. Ибатуллина,
З.Ф. Фаттахова, И.Т. Бикчантаев, Н.Ю. Сафина, А.Р. Кашаева,
Д.Д. Хайруллин, Ф.Р. Вафин

Рецензенты:

Ахметзянова Ф.К., доктор биол. наук, профессор, зав. кафедрой
кормления ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана»;
Гайнуллина М.К., доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой
технологии производства и переработки с.-х. продукции
ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана»

Под редакцией

Ш.К. Шакирова, доктори с.-х. наук, профессора

**Т338 Теория и практика производства и использования
объемистых кормов: монография / Ш.К. Шакиров,
О.Л. Шайтанов, Е.О. Крупин и др. – 2-е издание,
доработанное и дополненное. – Казань: Изд-во ФЭН,
2021. – 292 с.**

В коллективной монографии представлены многолетние экспериментальные материалы сотрудников ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН и обобщенные данные отечественных и зарубежных исследователей. В ней отражено современное состояние кормовой базы и динамика развития животноводства в Республике Татарстан, основы планирования видового состава кормовых культур и сырьевого конвейера для производства объемистых кормов с учетом особенностей кормопроизводства региона и изменяющегося климата.

Представлены научные и практические требования к питательной ценности объемистых кормов, физиолого-биохимической роли углеводов, значимости НДК и КДК при оценке их качества и продуктивного действия в рационах коров.

Подробно описаны микробиологические процессы и факторы для достижения успешной ферментации при консервировании многолетних трав и кукурузы с использованием биологических и химических консервантов.

На практике показана технология производства различных экструдированных энергопротеиновых концентратов с использованием кукурузы, представлены результаты их применения в молочном скотоводстве.

Монография предназначена для руководителей и специалистов всех категорий предприятий, производящих сельхозпродукцию, а также преподавателей, аспирантов и студентов сельскохозяйственных учебных заведений.

ISBN 978-5-9690-0918-9

© ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, 2021
© Коллектив авторов, 2021

Приложение X

Всего страниц-3
ИЦ-173

Испытательный центр анализа кормов,
сельскохозяйственной продукции, почв, воды и
агрохимикатов.
рег. № RA. RU. 21.ПШ19
от 22.12.2015
ФГБУ «ЦАС «Татарский»
420059, г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 120
тел.277-57-64

Протокол характеризует исключительно испы-
танный образец и может быть воспроизведен
только полностью и с согласия ИЦ

«УТВЕРЖДАЮ»



ДИРЕКТОР ИЦ
М.И. Салимзянова

ПРОТОКОЛ № 173
от 30.06.2021

Наименование (и адрес) заявителя	ООО ЭкоИнвест-Групп «Агро-БиОрганик» 456910, Челябинская область, г. Сатка, ул. Угольная, д. 26
Регистрационный номер образца:	596-21/кта
Когда и кем предоставлен образец на испытания:	15.06.2021 г: Представитель ООО ЭкоИнвест-Групп «Агро-БиОрганик»
Характеристика и количество образца	Органоминеральное удобрение (кормовая до- бавка) / К 1 образец- 1,0 кг Образец отобран «Заказчиком»
Место отбора, когда и кем изготовлен:	Место отбора: Республика Татарстан, Мусли- мовский район, деревня Игенче, КФХ Карамов Р.З. Изготовитель: ООО ЭкоИнвест-Групп «Агро- БиОрганик», ООО НПГ «ЭкомашОрганик»
Цель (и вид) испытаний:	Химический анализ
Дата проведения испытаний:	15.06.21 - 30.06.21
Результаты испытаний представлены в таблице.	

Результаты анализа

№ п/п	Заявленные показатели	НД на методы испытания	Результаты испытаний	
			Органоминеральное удобрение (кормовая добавка) / К	
1	Массовая доля влаги, %	ГОСТ 26713-85	17,8	
2	Массовая доля общего азота, %, сухом веществе	ГОСТ 26715-85, п.1	3,3	
3	Массовая доля общего фосфора, %, в сухом веществе	ГОСТ 26717-85	1,74	
4	Массовая доля общего калия, %, в сухом веществе	ГОСТ 26718-85	1,50	
5	Массовая доля органического веществ, %	ГОСТ 27980-88, п.1	56,3	
6	рН, ед. рН	ГОСТ 27979-88	6,4	
7	Массовая концентрация токсичных элементов, мг/кг	ГОСТ Р 53218-2008		
	Свинец			2,21
	Кадмий			0,19
	Мышьяк	МУ по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом, ЦИНАО, 1993 г.		1,00
	Ртуть	МУ 5178-90		< 0,005