

На правах рукописи



**Лаптева Елена Игоревна**

**Эффективность использования минерально-белковой добавки  
остеомин при алиментарной остеодистрофии коров**

06.02.03 – Ветеринарная фармакология с токсикологией

Диссертация  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Краснодар 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

Научный руководитель: **Савинков Алексей Владимирович**, доктор ветеринарных наук, доцент.

Официальные оппоненты: **Калюжный Иван Исаевич**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»,  
**Дерезина Татьяна Николаевна**, доктор ветеринарных наук, профессор, и. о. заведующего кафедрой «Биология и общая патология» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет».

Ведущая организация: **ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана».**

Защита состоится 25 ноября 2020 года в 10.00 часов в аудитории № 1 факультета ветеринарной медицины на заседании диссертационного совета Д 220.038.07 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, тел.: 8(861) 221-56-37, e-mail: kubsau@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» и на сайте <http://www.kubsau.ru>.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Винокурова Д. П.

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** У сельскохозяйственных животных в животноводческих предприятиях патологии минерального обмена, такие как остеодистрофия у взрослого поголовья и рахит у молодняка, можно считать самыми многочисленными незаразными патологиями (Кузьминова Е. В., 2013; Острякова М. Е., 2015; Шишков Н. К., 2009). Несмотря на это, проблема не создаёт беспокойства среди практикующих специалистов, так как не образует внезапных чрезвычайных ситуаций, как в случае возникновения инфекционных болезней (Афанасьев В. А., 2003; Мосолова Н. И., 2013).

Вследствие нарушения минерального обмена происходит снижение интенсивности развития и набора массы тела у растущего молодняка, снижение продуктивных показателей у молочных коров (Антипов В. А., 2007).

Рахит у молодняка и остеодистрофия у взрослых животных в первую очередь проявляются как нарушение морфологического и структурного состава костей скелета, но также страдают и другие функциональные системы организма – сердечно-сосудистая, нервная, дыхательная, пищеварительная, система крови и др. Наиболее частые изменения характеризуются развитием алиментарной анемии, снижением адаптационных и резистентных свойств организма, нарушением параметров телосложения и развитием кахексии. Наличие системных нарушений неминуемо приводит к ослаблению организма и созданию необходимой почвы для развития факторной патологии. У взрослых животных это чаще всего выражается в виде акушерско-гинекологических заболеваний, а у молодняка – инфекционно-воспалительных заболеваний органов дыхания и пищеварения (Антипов В. А., 2007; Семенов М. П., 2016).

Наиболее значимые физико-химические процессы в организме реализуются при участии макро- и микроэлементов. Несмотря на наличие в рационе питательных составляющих и воды, при отсутствии минеральных компонентов развиваются процессы, приводящие к угнетению жизнедеятельности, кахексии, а впоследствии и к гибели животного. Дефицит отдельных макро- и микроэлементов приводит к снижению продуктивных качеств животных, возникновению вторичных заболеваний, к сдерживанию развития и роста у молодых животных (Сапего В. И., 2005; Хусид С. Б., 2014).

На сегодняшний день в кормлении молодого и взрослого поголовья сельскохозяйственных животных достаточно широко используются различные минеральные и белковые добавки. К белковым добавкам, имеющим в своем составе большое количество питательных биологически активных компонентов, в числе прочих следует отнести продуценты дрожжей (Банницына Т. Е., 2016; Мосолова Н. И., 2013; Семенов М. П., 2006). Дрожжевые грибки при благоприятных условиях интенсивно размножаются, быстро набирают объем и мас-

су, обладают резистентностью к окружающей микрофлоре, не загрязняют окружающую атмосферу спорами.

Бентонитовые минеральные ископаемые (монтмориллиты) относятся к группе гидроалюмосиликатов – одной из разновидностей глинистых минералов (Валеева И. Х.; 2002). Использование в кормлении животных этих естественных минералов оказывает позитивное влияние на метаболические процессы. Их положительное воздействие на пищеварительную функцию обусловлено сорбционным, ионообменными эффектами, а также способностью усиливать моторную деятельность кишечника (Брель С., 2014; Валеева И. Х., 2002; Стрелков Н. С., 2008).

Одним из ключевых ресурсов кальция в кормовом рационе животных является мел кормовой. Кальций поддерживает мышечный тонус, формирует костную ткань, предупреждает преждевременное развитие остеодистрофии и остеомалации, способствует правильному формированию опорно-двигательной системы, что особенно актуально для животных молодого возраста и коров в последней трети беременности (Прытков Ю. А., 2008; Parker E. M., 2017).

По этой причине актуальным является создание средств, способных компенсировать дефицит биотических веществ в организме, что необходимо для профилактики многих незаразных и инфекционно-воспалительных патологий, повышения продуктивности животных и улучшения экономических показателей отрасли.

**Степень разработанности темы.** По данным Александровича А. А., Алиева А. А., Гуляевой М. Е., Гертмана А. М., Шаззо Р. И., Хусид С. Б., Дерезиной Т. Н. и Овчаренко Т. М., патология минерально-витаминного обмена имеет широкое распространение в хозяйствах в связи с интенсификацией производства. Проблемой алиментарной остеодистрофии занимались как советские учёные (Домрачев Г. В., 1969; Луцкий Я. Я., 1984; Уразаев Н. А., 1971), так и исследователи настоящего времени (Аргунов А. В., 2009; Афанасьев В. А., 2003; Байтеряков Д. Ш., 2015; Бурцева К. А., 2017; Концевенко А. В., 2012; Волотко И. И., 2014; Грехова О. Н., 2014), в том числе зарубежные авторы (Alarcon P., 2018; Bachmann H., 2017; Buckley W. T., 2008; Kim Y. H., 2018; Parker E. M., 2017).

Изучение бентонитов началось ещё в СССР с месторождений крымского кила. На сегодняшний день использование минеральных добавок из группы природных глинистых минералов – алюмосиликатов – получило широкое распространение. Эти данные отражены в работах российских и зарубежных учёных (Андреева А. Е., 2015; Антипов В. А., 2010; Жолобова И. С., 2014; Овчаренко Т. М., 2013; Тяпкина Е. В., 2014; Хусид С. Б., 2014; Ibrahim I. K., 2015). Уникальными по минеральной структуре и химическому составу являются бентонитовые глины Кантемировского месторождения Воронежской области. Состав этих минеральных ископаемых представлен внушительным набором раз-

личных микро- и макроэлементов: Na, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, I и др.

В качестве биологически активных веществ в животноводстве широко используются пробиотические средства. Среди них как кормовой материал наиболее эффективными себя зарекомендовали дрожжи.

Влияние минеральной недостаточности на архитектуру костной ткани, изменение её морфологии недостаточно отражены в научных исследованиях (O'Tooll J. F., 2011; Burwell A. K., 2009; Волотко И. И., 2014; Kovacs C. S., 2014).

**Цели и задачи исследования.** Цель – изучить фармако-токсикологические свойства минерально-белковой добавки остеомин и ее лечебно-профилактическую эффективность при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить распространенность нарушений кальций-фосфорного обмена крупного рогатого скота в предприятиях по производству молока Самарской области;
- изучить токсикологическую безопасность на лабораторных животных и фармакологическую эффективность минерально-белковой добавки остеомин на коровах в период интенсивной лактации;
- изучить лечебно-профилактическую эффективность минерально-белковой добавки остеомин при алиментарной остеодистрофии у лактирующих коров;
- изучить экономическую эффективность использования минерально-белковой добавки остеомин при алиментарной остеодистрофии у лактирующих коров.

**Научная новизна.** Изучена распространенность нарушения минерального обмена крупного рогатого скота в условиях Самарской области. Экспериментально доказана лечебно-профилактическая эффективность применения минерально-белковой добавки остеомин на основе бентонита кормового, кальция карбоната и монокальцийфосфата в сочетании с аутолизатом дрожжей в общем комплексе лечебно-профилактических мероприятий при остеодистрофии лактирующих коров. Терапевтическая эффективность добавки подтверждена гистологическими исследованиями архитектуры микропрепаратов, полученных из хвостовых позвонков. Установлена высокая степень фармакологической активности и положительное влияние добавки остеомин как самостоятельного средства на основные характеристики молочной продуктивности и показатели крови. Результаты исследований, изложенные в настоящей работе, дополняют существующий в ветеринарной практике комплекс лечебно-профилактических мероприятий при алиментарной остеодистрофии коров и позволяют расширить

дальнейшие направления поисков средств специфической терапии и профилактики нарушений минерального обмена в организме.

**Теоретическая и практическая ценность работы.** Исследование актуализирует мероприятия в области профилактики и лечения алиментарной остеодистрофии коров. Использование минерально-белковой добавки остеомин, представляющей собой комбинацию минеральных соединений и аутолизата дрожжей, препятствует развитию алиментарной остеодистрофии у здоровых коров. Использование минерально-белковой добавки в системе традиционных лечебных мероприятий помогает нормализации параметров, характеризующих белковый и минеральный обмен, оказывает противоанемическое действие, способствует повышению молочной продуктивности и улучшению качественных показателей молока.

Сделанные в диссертации выводы могут быть использованы в написании монографий, методических рекомендаций, а также в практической работе ветеринарного врача.

**Апробация работы.** Результаты, изложенные в диссертационной работе, доложены, обсуждены и одобрены на внутривузовских конференциях, на международных конференциях ФГБНУ Самарской НИВС 2016–2017 гг.; ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» 2015–2018 гг.; на международных научно-практических конференциях ФГБОУ ВО Самарской ГСХА (г. Кинель, 2017–2018 гг.), на конкурсе грантов «УМНИК – 2017» и «GenerationS «Agro&Med&Tech» на базе ФГБОУ ВО Самарской ГСХА (г. Кинель, 2017 г.); на Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных» ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» 2018 г.; на Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Самарского государственного медицинского университета «Современные проблемы фармакогнозии» 2018 г.; на XX Поволжской агропромышленной выставке, 2018 г.; патент на изобретение № 2698120; золотая медаль на XXI Поволжской агропромышленной выставке, г. Самара, 2019 г.; серебряная медаль на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень», г. Москва, 2019 г.; разработана инструкция по применению остеомина.

**Методология и методы исследований.** В процессе выполнения диссертационной работы использовались мониторинговые, токсикологические, фармакологические, клинические, биохимические, гематологические, морфологические, гистологические методы, а также методы вариационной статистики.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- анализ распространенности нарушений фосфорно-кальциевого обмена у крупного рогатого скота в предприятиях по производству молока Самарской области;

- токсико-фармакологическое обоснование применения минерально-белковой добавки остеомин;
- лечебно-профилактическая эффективность применения минерально-белковой добавки остеомин при остео дистрофии лактирующих коров.

**Личный вклад автора.** Участие автора выразалось в самостоятельной постановке целей и задач научной работы, формулировке научных гипотез, выполнении экспериментов. Проведена оценка отечественной и зарубежной литературы по теме исследования. Исследования, проведенные в диссертационной работе, выполнены лично автором на достаточном фактическом материале и современном методологическом уровне.

**Публикации.** По материалам диссертационной работы опубликовано 17 научных статей в сборниках международных, всероссийских, межвузовских конференций и отдельных изданиях, из которых 3 – в научных изданиях, рецензируемых ВАК Российской Федерации, 1 – в журнале, представленном в базе Web of Science.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация содержит 147 страниц стандартного текста компьютерного набора, состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методы исследования, результаты собственных исследований, заключение и практические предложения. Список литературы включает 234 источника, в том числе 40 – зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 37 таблицами и 7 рисунками.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в 2015–2018 гг. в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». Лабораторные исследования проводились на базе ФГБНУ «Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция».

Экспериментальные и научно-производственные опыты проведены в соответствии с необходимыми требованиями к врачебно-биологическому эксперименту по постановке контроля, подбору животных аналогов, соблюдению одинаковых условий содержания и кормления в период проведения работы и учета результатов.

Сбор и статистический анализ данных биохимических показателей крови крупного рогатого скота в хозяйствах области с 2013 по 2019 г. осуществлен по материалам ГБУ Самарской области «Самарская ветеринарная лаборатория» Из объяснительных записок к ежегодным отчетам формы № 2 ГБУ Самарской области «Самарское ветеринарное объединение» собраны статистические сведения по животноводческим хозяйствам Самарской области.

В лабораторных и научно-производственных опытах использовались белые мыши (25), белые крысы (90), беспородные кролики (3), морские свинки (3), взрослые коровы (360) в возрасте 3–6 лет в период интенсивной лактации. При исследовании свойств минерально-белковой композиции оценивалось ее возможное токсическое действие на организм лабораторных животных в остром, подостром и субхроническом опыте; раздражающее действие, а также влияние на пищеварительную и выделительную системы. Фармакологическая, профилактическая и терапевтическая эффективность исследуемой добавки проводилась в производственных условиях на товарных коровах.

Фармакологические свойства и профилактическая эффективность добавки изучались на здоровых животных (таблица 1), терапевтическое действие комбинации выявляли на больных животных (таблица 2).

Таблица 1 – Схема научного опыта по исследованию фармакологической и профилактической эффективности (n=20)

Группы	Условия кормления	100 г монокальцийфосфата ежедневно, тетрамаг в/м 10 мл 1 раз в 10 дней
Контроль	Основной рацион (ОР)	
Опыт	(ОР) + 1 г/кг остеомина	тетрамаг в/м 10 мл 1 раз в 10 дней

Таблица 2 – Схема научного опыта (n=20)

Группы	Условия кормления	Дополнительная терапия
I – контроль	Основной рацион (ОР)	100 г монокальцийфосфата ежедневно, тетрамаг в/м 10 мл 1 раз в 10 дней
II – опыт	(ОР) + 1,5 г/кг остеомина	тетрамаг в/м 10 мл 1 раз в 10 дней
III – опыт	(ОР) + аутолизат дрожжей 75 г/ж	100 г монокальцийфосфата ежедневно, тетрамаг в/м 10 мл 1 раз в 10 дней
IV – опыт	(ОР) + бентонит кормовой 1% от суточной массы корма	100 г монокальцийфосфата ежедневно, тетрамаг в/м 10 мл 1 раз в 10 дней

При проведении токсикологических исследований руководствовались «Методическими рекомендациями по токсико-экологической оценке лекарственных средств, применяемых в ветеринарии», одобренными секцией отделения ветеринарной медицины РАСХН» (1998), «Научно-методологическими аспектами исследования токсических свойств фармакологических лекарственных средств для животных» (Смирнов А. М., Дорожкин В. И., 2008), а также «Руководством по экспериментальному изучению новых фармакологических веществ» под общей редакцией профессора Р. У. Хабриева (Москва, 2005).

У животных, взятых в опыт, оценивали общее состояние, показатели температуры тела, частоты дыхательных движений, частоты сердечных сокращений,

моторной функции рубца, упитанность, состояние шерстного покрова, состояние костей скелета и суставов.

Гематологические исследования (количество лейкоцитов и эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокритная величина и эритроцитарные индексы) проводились на ветеринарном анализаторе MindrayBC-2800 Vet. СОЭ определяли по методу Панченкова. Подсчет лейкоцитарной формулы осуществляли микроскопическим способом по общепринятым методикам, мазки предварительно окрашивали по Папенгейму.

Биохимические исследования (содержание трансаминаз, концентрация общего кальция, неорганического фосфора, общего белка, мочевины, креатинина, глюкозы) проводились на автоматическом биохимическом анализаторе Mindray BS-380 с использованием коммерческих наборов.

Белковые фракции (альбумины, альфа-, бета- и гамма-глобулины) исследовали с помощью спектрофотометра Флюорат-02 АБЛФ-Т. турбидиметрическим методом (Розанова Е. Н., 2014).

Оценку факторов неспецифического иммунитета определяли в условиях *in vitro* с помощью опсонофагоцитарной реакции (ОФР).

Гистологическими методами измеряли относительную плотность костной ткани и количество остеоцитов. Оптическую микроскопию препаратов проводили на базе микроскопа OlympusVX 41 с последующим фотографированием препаратов. Морфометрическое исследование полученных изображений производили при помощи программы «Морфология 5.2» (ВидеоТест, г. Санкт-Петербург, Россия).

Молочная продуктивность оценивалась по результатам контрольных доек, проводимых в хозяйстве один раз в месяц. Качественные показатели молока исследовались на автоматическом анализаторе молока Milkoscan Minor (Foss, Дания).

Экономическую эффективность определяли по дополнительно полученной прибыли. Статистическую обработку полученных данных выполняли методом стандартной вариационной статистики с использованием критерия достоверности Стьюдента на ПК при помощи приложения Microsoft Office Excel 2010.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Распространение алиментарной остеодистрофии коров в хозяйствах Самарской области**

Согласно статистическим сведениям, полученным из отчетных данных ГБУ Самарской области «Самарское ветеринарное объединение» и ГБУ Самарской области «Самарская ветеринарная лаборатория», в животноводческих хозяй-

ствах Самарской области в среднем за 2013–2015 гг. в 40,7 % случаев показатели кальция имеют значения ниже границ физиологической нормы. Уровень неорганического фосфора в 18,2 % случаев имеет увеличенные значения. В последующий период до 2019 г. включительно уровень фосфора в среднем в 45,1 % случаев был выше границ нормы, что на 26,9 % случаев больше, чем зарегистрировано за период 2013–2015 гг. Уровень кальция за три года значительно снижен в среднем у 90,6 % исследуемых животных, что на 49,9 % ниже, чем за 2013–2015 гг.

Полученные данные говорят о грубом нарушении минерального обмена у обследуемых животных в животноводческих предприятиях по производству молока Самарской области на протяжении продолжительного времени.

### **3.2 Физико-химические характеристики минерально-белковой добавки остеомин**

Минерально-белковая добавка представляет собой однородный порошок серого цвета, не растворимый в воде, при взбалтывании дает мелкую взвесь. В её состав входят: бентонит – 38,1 %, монокальцийфосфат – 28,6 %, мел кормовой – 19 %, аутолизат дрожжей – 14,3 %.

Бентонитовая глина – минеральная кормовая добавка, содержащая в составе алюмосиликаты осадочного происхождения. В составе глины Кантемировского месторождения Воронежской области присутствуют монтмориллонит – не менее 57,7 %, глауконит – не менее 15 %, фосфорит – не менее 15 %. Добавка зарегистрирована в Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору под номером ПВР-2-30/02557, сертифицирована в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии с № 1755620 (ТУ 2164-002-29296174-2010, введены 03.06.10 г. без ограничения срока).

Аутолизат дрожжей производства ООО «БиоТех» г. Клин Московской области, представлен видом дрожжевой культуры *Sacharomyces cerevisiae*. Его получают в результате аутолиза прессованный пекарских дрожжей.

Мел ( $\text{CaCO}_3$ ) – осадочная порода белого цвета, нерастворим в воде. Основу химического состава составляет карбонат кальция с небольшим количеством карбоната магния.

Монокальцийфосфат ( $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ) – белый или серый порошок в мелких гранулах, хорошо растворим в воде. Производится из обезфторенной экстракционной фосфорной кислоты и кальцитного сырья.

### **3.3 Изучение безвредности минерально-белковой добавки остеомин**

Токсикологическая оценка проведена на белых лабораторных мышах и крысах по ГОСТ Р 56702-2015 «Лекарственные средства для медицинского приме-

нения. Доклинические токсикологические и фармакокинетические исследования безопасности».

В результате опыта по определению острой токсичности добавки остеомин такие токсикометрические показатели, как среднесмертельная доза ( $LD_{50}$ ) и минимальная доза ( $LD_0$ ), вызывающая появление клинической картины токсикоза, выявлены не были, что по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» позволило отнести ее к IV классу опасности – вещества малоопасные.

Определение подострой токсичности. Проведенные исследования не позволили установить наличие клинических проявлений острой интоксикации у лабораторных крыс после использования кормовой добавки остеомин.

Изучение субхронической токсичности кормовой добавки оценивали на 30 нелинейных белых лабораторных крысах, разделенных на 3 группы ( $n=10$ ). Крысам опытных групп индивидуально ежедневно в течение 30 дней задавали остеомин в дозах 1000 и 5000 мг/кг к сухому веществу корма. Контрольные животные находились только на кормах основного рациона.

При оценке гравиметрических показателей (таблица 3), установлено, что использование минерально-белковой добавки стимулирует прирост массы тела крыс первой опытной группы на 9,2 %, второй – на 3,2 % в сравнении с контрольными аналогами, что говорит об отсутствии повреждающего действия. При этом гибели и признаков интоксикации у грызунов на всем протяжении экспериментального периода зарегистрировано не было.

Таблица 3 – Динамика массы тела белых крыс за период эксперимента ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )

Группа	Масса тела животных, г		Прирост массы тела, г	В % к контролю
	на начало опыта	на конец опыта		
Контрольная	155,0 $\pm$ 1,3	180,0 $\pm$ 3,46	25,0	100,0
I опытная	152,8 $\pm$ 0,4	180,1 $\pm$ 1,1	27,3	109,2
II опытная	153,5 $\pm$ 0,9	179,3 $\pm$ 1,8	25,8	103,2

Биохимические исследования сыворотки крови не позволили выявить нарушений со стороны функционирующих систем организма.

Таким образом, применение добавки остеомин в острой, подострой и субхронической дозах не оказывает негативного влияния на клиническое состояние лабораторных крыс.

Кормовая добавка при контакте с кожными покровами и слизистыми оболочками лабораторных животных не проявляет раздражающих, алергизирующих и кожно-резорбтивных свойств. Остеомин не оказывает эмбриотоксического и тератогенного действия, не влияет на течение беременности и роды.

Длительное назначение минерально-белковой добавки не оказывает патологического действия на пищеварительный тракт, почки и мочевыводящие пути

животных, а также на структуру и функциональное состояние их внутренних органов.

Исходя из этих данных установлено, что по степени токсичности минерально-белковая добавка остеомин относится к IV классу опасности – вещества малоопасные (ГОСТ 12.1.007-76).

### **3.4 Фармакологическая эффективность кормовой минерально-белковой добавки остеомин в период лактации коров**

Опыт по оценке фармакологической активности кормовой добавки остеомин проведен в течение 60 дней на 20 клинически здоровых животных в период интенсивной лактации. Опытной группе (n=10) добавку задавали в утреннее и вечернее кормление из расчета 1 г/кг массы тела животного. Вторая группа (контроль) получала рацион по хозяйственной схеме кормления, в который из минеральных добавок включался монокальцийфосфат в дозе 100 г в сутки.

Исследованиями крови установлено, что уровень гемоглобина в опытной группе к концу экспериментального периода превысил фоновые показатели на 1,6 %, а значения контрольных аналогов – на 4,7 %, гематокрит – на 1,7 % и 3,5 % соответственно.

При оценке показателей минерального обмена у опытных коров было установлено увеличение фосфорно-кальциевого соотношения до значений 1:1,4, тогда как в контрольной группе произошло его уменьшение (1:1,3).

Отклонения в нормальных показателях были установлены для аспартатаминотрансферазы (АСТ), активность которой в начале исследований превышала средненормальные значения у всех животных, участвовавших в эксперименте. Однако к концу опыта уровень фермента в группе с применением добавки снизился на 4,01 % на фоне его нарастания в группе контроля. Это оказало влияние на коэффициент де Ритиса, который при фоновых исследованиях составлял 2,55 и в контрольной группе на протяжении всего периода не менялся, тогда как в опытной группе было выявлено его снижение до значений 2,40.

При анализе соотношения фракций сывороточного белка наиболее показательные изменения были установлены для гамма-глобулинов, уровень которых в группе контроля снизился на 5,4 %, тогда как в опытной группе выраженных изменений по данной фракции не выявлялось. Антитела из класса гамма-глобулинов преимущественно обеспечивают иммунный фон. Из данного опыта видно, что использование остеомина удерживает его на постоянном уровне.

Установлено, что остеомин способствовал повышению продуктивности коров. В начале исследования суточный надой животных составлял  $14,8 \pm 0,53$  кг. В контрольной группе за 60 дней эксперимента отмечено его снижение на 1,2

кг (8,1 %), тогда как в опытной группе он увеличился по отношению к фоновым показателям на 0,9 кг (6,1 %) и на 2,1 кг (15,5 %,  $p<0,05$ ) – к показателям контрольных коров.

Для фоновых значений жирность молока составила  $3,65\pm 0,02$  %. На 60-й день в контрольной группе показатель снизился на 0,06 %, а в опытной увеличился на 0,03 % по отношению к фону и на 0,09 % к контролю. На начало эксперимента уровень мочевины составил  $4,15\pm 0,265$  ммоль/л. К концу опыта он перешел за верхнюю границу нормы и стал выше фоновых значений на 0,5 %. В опытной группе наоборот – он стал ниже контрольных значений на 3,8 % и фоновых – на 3,4 %. На протяжении всего исследования уровень сухого молочного остатка не имел выраженной динамики, однако к концу разница для опытной группы в сравнении с контрольными и фоновыми значениями составила 0,11 %.

### **3.5 Разработка показаний к применению и терапевтическая эффективность минерально-белковой добавки остеомин при остеодистрофии коров в период лактации**

Опыт по изучению терапевтической эффективности остеомина в сравнительном аспекте (см. таблица 2) осуществлялся в ОАО «Самарское» в течение 60 дней на коровах черно-пестрой породы в период интенсивной лактации с клиническими признаками алиментарной остеодистрофии, подтвержденными анамнезом и лабораторными данными. Сбор предварительных данных показал, что животные получали рацион, достаточный по питательности и усвояемой энергии, но избыточный по содержанию переваримого протеина, дефицитный по минеральным составляющим, углеводам, а также каротину. При клиническом осмотре у большинства коров на фоне удовлетворительной упитанности были установлены следующие признаки заболевания: размягчение и шаткость поперечных отростков поясничных позвонков; размягчение и рассасывание последних хвостовых позвонков, последнего ребра; лордоз; у ряда животных отмечалась X-образная постановка передних конечностей на фоне увеличения карпальных суставов.

Установлено, что использование добавок оказало корректирующее влияние на показатели периферической крови (таблица 4).

Динамика количества эритроцитов по группам в течение опыта не имела выраженных изменений и варьировала в пределах  $6,1-6,9*10^{12}$  л. Уровень гемоглобина изначально был низким и составил  $87,6\pm 2,01$  г/л. Нормативных показателей он достиг в опытных группах через 20 дней, а в контроле через 40 дней от начала опыта. Показатель в группах динамически увеличивался, однако к концу опыта различия между второй и четвертой группой и контролем составили 11,1 % ( $p<0,05$ ), с третьей – 9,1 % ( $p<0,05$ ).

Уровень гематокритной величины в начале опыта находился за пределами минимальной границы. К концу эксперимента значения в опытных группах превысили фоновые на 24,6 %, 24,6 % ( $p < 0,01$ ) и 25,4 % ( $p < 0,01$ ) соответственно.

Таблица 4 – Динамика гематологических показателей лактирующих коров при использовании добавок ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )

Дни опыта	I группа – контроль	II группа – остеомин	III группа – аутолизат	VI группа – бентонит
Эритроциты, $10^{12}$ /л				
Фон	6,10±0,23			
Через 20 дней	6,20±0,19	6,40±0,174	6,12±0,204	6,10±0,20
Через 40 дней	6,70±0,19	6,90±0,136	6,60±0,141	6,50±0,23
Через 60 дней	6,70±0,27	6,88±0,205	6,73±0,184*	6,90±0,28
Гемоглобин, г/л				
Фон	87,6±2,01			
Через 20 дней	84,6±1,98	95,4±1,36	94,0±2,78	92,3±1,99
Через 40 дней	92,5±1,60	106,1±1,67	98,9±1,31	96,8±1,37
Через 60 дней	96,6±2,14	107,4±3,21*	105,4±1,58*	107,4±4,21*
Гематокрит, %				
Фон	28,0±0,47			
Через 20 дней	27,5±1,14	32,0±0,65	31,2±1,06	30,6±0,84
Через 40 дней	32,3±0,66	35,0±0,95	33,4±0,63	32,7±0,64
Через 60 дней	32,2±0,93	34,9±0,60*	34,9±1,09*	34,3±0,75**

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,011$  в сравнении с контролем

Под влиянием добавок у коров произошли изменения в биохимических показателях крови (таблица 5).

Особого внимания заслуживают показатели минерального обмена. Уровень кальция в начале опыта был существенно снижен ( $2,05 \pm 0,085$  ммоль/л), а уровень фосфора, напротив, завышен ( $3,05 \pm 0,183$  ммоль/л), в результате чего фосфорно-кальциевое соотношение составило 1:0,67. Однако в процессе эксперимента в опытных группах отмечена устойчивая динамика возрастания общего кальция, что позволило повысить его концентрацию относительно фоновых значений на 21,5 %, 17,6 %, 25,3 % ( $p < 0,01$ ). В изменении уровня неорганического фосфора отмечалась противоположная динамика. Во всех группах происходило снижение данного показателя.

В конце опыта разница с фоновыми значениями составила 52,5 %, 55,4 % ( $p < 0,01$ ) и 47,9 % ( $p < 0,01$ ) соответственно. Изменилось и фосфорно-кальциевое соотношение. На момент завершения эксперимента для опытных групп оно составило 1:1,5–1:1,6.

Таблица 5 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови лактирующих коров при использовании добавок ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )

Дни опыта	I группа – контроль	II группа – остеомин	III группа – аутолизат	VI группа – бентонит
Общий белок, г/л				
Фон	69,9±3,63			
Через 20 дней	67,2±6,90	68,8±1,98	74,7±4,24	75,5±5,34
Через 40 дней	76,4±3,50	79,2±1,50	84,1±1,02	77,2±2,62
Через 60 дней	72,9±1,35	72,5±1,12***	75,9±0,84*	78,0±2,66*
АСТ, Ед/л				
Фон	98,1±6,58			
Через 20 дней	93,5±6,92	94,6±5,80	102,3±4,17	89,9±5,90
Через 40 дней	103,7±3,01	85,8±5,09	93,0±4,05	86,3±6,40
Через 60 дней	99,3±5,26	75,7±6,24*	85,7±3,42*	89,6±2,52*
Общий кальций, ммоль/л				
Фон	2,05±0,085			
Через 20 дней	1,87±0,182	2,27±0,067	2,37±0,134	2,15±0,227
Через 40 дней	2,19±0,049	2,33±0,037	2,35±0,066	2,33±0,090
Через 60 дней	2,20±0,019	2,49±0,023*	2,41±0,037*	2,57±0,112*
Неорганический фосфор, ммоль/л				
Фон	3,05±0,183			
Через 20 дней	2,31±0,21	1,96±0,143	2,20±0,206	1,83±0,202
Через 40 дней	2,02±0,135	1,47±0,143	1,70±0,117	1,581±0,157
Через 60 дней	1,69±0,074	1,60±0,092**	1,69±0,143**	1,59±0,328**

Примечание: \* –  $p < 0,05$  в сравнении с контролем

Статистически значимые изменения были установлены при исследовании динамики аспаратаминотрансферазы (АСТ). Ее активность изначально была повышена и составила 98,1±6,58 Ед/л. В процессе эксперимента в опытных группах отмечалась устойчивая тенденция к снижению ферментной активности и к концу разница по отношению к начальным значениям составила 22,8 %, 12,2 % ( $p < 0,05$ ), 8,7 %.

Применение минерально-белковой добавки способствовало нормализации показателей белковых фракций и удержанию их в пределах референсных значений. Анализ соотношения фракций сывороточного белка показал, что они в процессе всех серий опыта имели взаимозависимые изменения. Показатели в контрольной и опытных группах были синхронизированы в соответствии с общими тенденциями.

При гистологическом исследовании в конце эксперимента в контрольной группе и второй, получающей добавку, был выявлен процесс остеорезорбции. Такую картину мы наблюдаем вследствие заболевания животных остеодистрофией в течение долгого времени. Однако в опытной группе плотность костной

ткани и количество остеоцитов превышали аналогичные показатели группы контроля на 48 % и 42,2 % (рисунки 1–4).

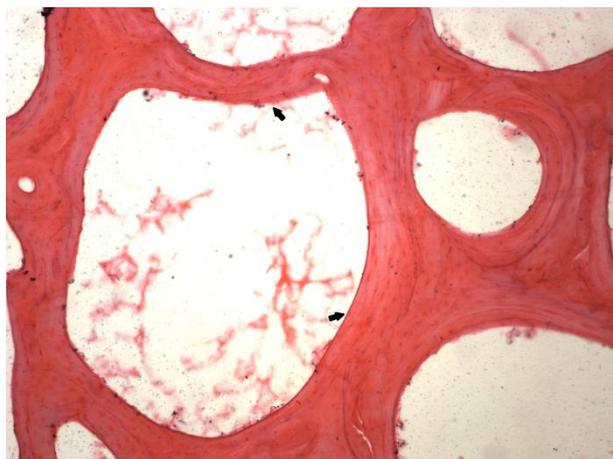


Рисунок 1. Группа 2, костные балки. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение 100

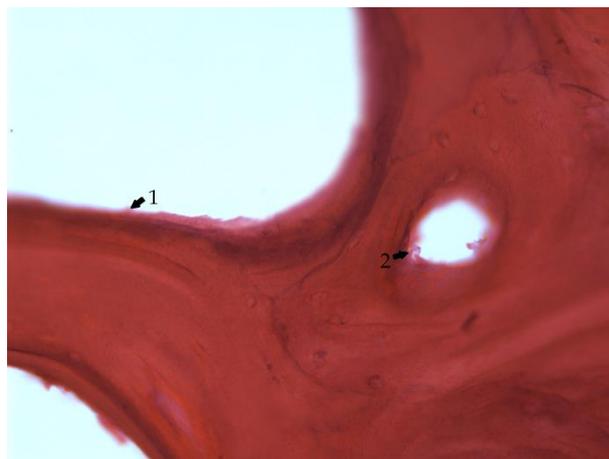


Рисунок 2. Группа 2, 1 – костная балка и 2 – Гаверсов канал. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение 400

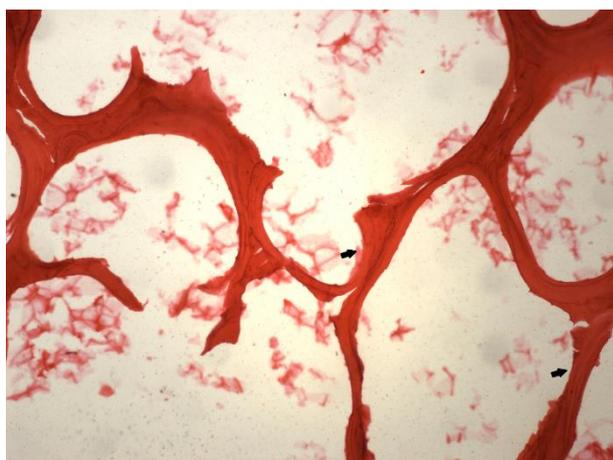


Рисунок 3. Группа 1, разволокнённые костные балки. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение 100

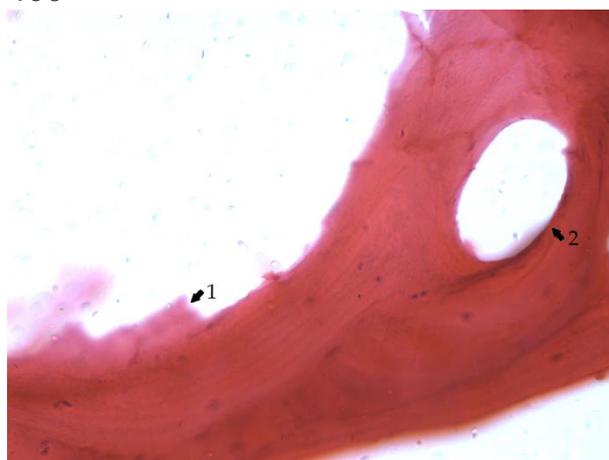


Рисунок 4. Группа 1, 1 – разрушение костных балок и 2 – расширенный Гаверсов канал. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение 400

Изучение иммунного статуса коров в период интенсивной лактации показало, что фагоцитарная активность к концу эксперимента во второй и третьей опытной группах стала ниже фоновых значений на 3,56 % и 3,82 % соответственно. Во второй опытной группе показатель снизился, но остался выше фоновых значений на 4,08 %.

Применение остеомина, аутолизата дрожжей и бентонита в терапевтических дозах способствует стабильному увеличению надоев. В начале исследования суточный надой животных составлял  $10,5 \pm 0,360$  кг. В конце эксперимента в опытных группах удой увеличился на 5,5 кг (52,4 %), 2,3 кг (21,9 % ( $p < 0,05$ )), 1,8 кг (17,1 %) по отношению к фону. Уровень мочевины в опытных группах на

конец опыта оказался в пределах  $5,25 \pm 0,352 - 5,40 \pm 0,266$  ммоль/л, что на 42,8 ( $P < 0,001$ ), 44,3 ( $P < 0,001$ ) и 38,7 % ( $P < 0,001$ ) меньше фоновых показателей соответственно. В конце эксперимента содержание жира в молоке во всех сериях была больше в опытных группах на 1,4, 11,5 и 4,2 % в сравнении с показателями контрольной группы, с фоновыми – 0,16, 0,13 и 0,15 % соответственно.

Использование добавок позволило снизить заболеваемость коров остеодистрофией. Заболеваемость на конец опыта в контрольной группе составляла порядка 85 %, в группе, принимающей остеомин – 5 %, в третьей и четвертой – по 10 %.

### **3.6 Профилактическая эффективность минерально-белковой добавки остеомин при остеодистрофии коров в период лактации**

Опыт по изучению профилактической эффективности добавки остеомин проводился по схеме, описанной в разделе «Материалы и методы исследований». Профилактическая эффективность добавки остеомин оценивалась на здоровых животных, которые, однако, находились в неблагоприятных условиях, что способствовало снижению показателей гомеостаза крови.

Установлено, что использование остеомина положительно повлияло на гематологические и биохимические показатели крови коров. К концу эксперимента разница в уровне эритроцитов животных опытной группы к контролю и фону составила 16,3 % ( $p < 0,05$ ) и 8,6 % соответственно. Уровень гемоглобина относительно фона увеличился на 14,7 % ( $p < 0,05$ ). В опытной группе отмечено незначительное увеличение среднего объема эритроцитов: на 6 % ( $p < 0,05$ ) к контролю и на 5,6 % – к фоновым значениям, тогда как в контрольной группе этот показатель, напротив, снизился к концу эксперимента на 11,5 %.

Концентрация общего кальция в опытной группе на 60-й день исследований превысила фоновые значения на 4,9 %, контрольные – на 14,7 % ( $p < 0,05$ ). Различия по фосфору по группам составили 17,5 % ( $p < 0,05$ ) в сторону увеличения в опытной группе. Изменилось и фосфорно-кальциевое соотношение. В начале опыта оно было представлено для контрольной и опытной групп как 1:1,4, а в конце опыта – 1:0,93 и 1:1,4 соответственно.

В течение всего эксперимента показатели, характеризующие иммунный статус животных, в контрольной группе незначительно снижались. В опытной группе уровень фагоцитарной активности держался в пределах  $28,93 \pm 3,13 - 29,45 \pm 1,15$  %. Разница на конец опыта с контролем составила 2,27 %.

В начале исследования профилактической эффективности суточный надой животных составлял  $10,7 \pm 0,052$  кг. В ходе опыта показатели в контрольной группе снизились, составляя к концу опыта  $10,3 \pm 0,836$  кг, что на 3,7% было меньше фоновых показателей. В опытной группе отмечалось поэтапное увели-

чение показателя – к фону на 3,6 кг (34,9%), к значениям контрольных животных – на 3,2 кг (29,9 %,  $p < 0,01$ ).

Заболеваемость на конец опыта в контрольной группе составила 10 голов, что составляет 25% от группы, в опытной 3 головы – 7,5%.

#### **4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНО-БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ОСТЕОМИН ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ КОРОВ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ**

На основе проведенного опыта была посчитана экономическая эффективность использования минерально-белковой добавки. Вычисления выполнены с учетом затрат на производство молока и полученной выручки от его реализации (при цене 20 руб. за 1 кг 3,6 %-ной жирности) и договорной стоимости компонентов (9,4 руб. за 1 кг остеомин, 15 руб. за 1 кг для аутолизата дрожжей и 5 руб. за 1 кг для бентонита).

Использование остеомин позволило повысить экономическую эффективность производства молока по сравнению с использованием основного рациона при алиментарной остеодистрофии коров на 11,2 %, при этом дополнительно полученное молоко составило 216,8 кг.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

#### **Выводы:**

1. Алиментарная остеодистрофия крупного рогатого скота молочного направления является одним из наиболее распространенных незаразных заболеваний в животноводческих хозяйствах Самарской области. По официальным сведениям, до 49,9 % коров молочного направления имеют низкие значения кальция в крови при повышенных концентрациях неорганического фосфора (до 26,9 % животных). Данные, полученные за 2013–2019 гг., указывают на динамическое ухудшение состояния минерального обмена животных в регионе.

2. Остеомин является новой комплексной кормовой добавкой, в состав которой входят бентонит кормовой – 38,1 %, монокальцийфосфат – 28,6 %, мел кормовой – 19 %, аутолизат дрожжей – 14,3 %. По уровню токсичности добавка относится к IV классу опасности – малоопасные вещества (ГОСТ 12.1.007-76), не вызывает признаков токсикоза и гибели животных как в острых, так и в подострых экспериментах. Длительное применение остеомин не воздействует отрицательно на клиническое состояние животных, показатели гомеостаза крови, обменные процессы и морфологическую структуру органов и тканей. Остеомин не оказывает местного раздражающего и аллергизирующего действия.

3. Остеомин обладает выраженной фармакологической активностью, оказывая положительное влияние на органы кроветворения молочных коров. Его введение в дозе 1 % в рационы способствует улучшению показателей красной крови, вызывая увеличение гемоглобина на 4,7 % и гематокритной величины – на 6,0 %; стабилизирует фосфорно-кальциевое отношение за счет увеличения уровня кальция на 19,9 %, фосфора – на 14,3 %. Применение остеомина приводит к повышению суточного удоя на 15,5 %; изменению качественных показателей молока: повышению сухих веществ на 0,11 %, жира – на 0,09 %, снижению уровня мочевины на 3,8 %.

4. Терапевтическое применение добавки остеомин в дозе 1,5 % к рациону стимулирует минеральный обмен, нормализуя фосфорно-кальциевое соотношение до 1:1,6, увеличивая показатель кальция в крови на 21,5 % и снижая уровень фосфора на 47,2 %. Остеомин способствует стимуляции гемопоэза за счет увеличения концентрации гемоглобина на 22,6 % и гематокритной величины – на 24,6 %, оказывает антитоксическое действие на печень, снижая активность АСТ на 12,8 %, повышает неспецифическую резистентность, увеличивая фагоцитарную активность нейтрофилов на 8,17 %. Под действием добавки происходит повышение минерализации костей скелета за счет увеличения структурной плотности костной ткани на 48 %. Остеомин оказывает положительное влияние на количественные и качественные характеристики молока за счет увеличения надоев на 41,9 %, уровня молочного жира – на 1,4 %, снижения содержания мочевины – на 42,8 %.

5. Остеомин в профилактической дозе (1 %) оказывает антианемическое действие за счет увеличения числа эритроцитов на 19,2 % и гемоглобина на 22,6 %; происходит стимуляция минерального обмена: кальций сыворотки крови увеличивается на 13,6 %, фосфор снижается на 7,0 %; стабилизируется иммунный фон за счет увеличения концентрации гамма-глобулинов на 4,74 % и поддержания фагоцитарной активности нейтрофилов на постоянном уровне; молочная продуктивность увеличивается на 3,2 кг (29,9 %).

6. Экономическая эффективность от использования остеомина позволит повысить производство молока по сравнению с использованием основного рациона на 11,2 %.

### **Практические предложения**

Рекомендуется использование минерально-белковой добавки остеомин в профилактических и лечебных целях при алиментарной остеодистрофии коров в период интенсивной лактации в сочетании с оральной или парентеральной витаминизацией витаминами А, D, Е в соответствии с инструкцией. В лечебных целях добавку следует использовать в утреннее и в вечернее кормление из расчета 1,5 г/кг массы тела суточной дозы в течение двух месяцев. В профилакти-

ческих целях следует применять 1,0 г/кг суточной дозы кормовой добавки в течение минимум одного месяца.

На остеоин разработана нормативная документация (временная инструкция по применению в порядке производственных испытаний), определяющая условия применения препарата, рассмотренная и одобренная научно-техническим советом ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» (протокол № 5 от 20.05.2020 г.).

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

*Статьи, опубликованные в международной базе данных  
Web of Science:*

1. Savinkov A. Effectiveness of the use of complex biological and mineral compounds in alimentary osteodystrophy of lactating cows / A. Savinkov, **Е. Lapteva**, A. Meshcheryakov, M. Semenenko and E. Kuzminova // BIO Web of Conferences. – 2020. – 17 (00141).

*Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК РФ*

2. Савинков А. В. Применение препарата силмикс при нарушении минерального обмена у крупного рогатого скота и свиней / Б. В. Суворов, А. В. Савинков, О. О. Датченко, **Е. И. Лаптева** // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2. – С. 56–60.

3. Савинков А. В. Влияние кормового бентонита на морфобиохимические показатели крови и продуктивность коров при алиментарной остеоидистрофии / А. В. Савинков О. С. Гусева, **Е. И. Лаптева**, Б. В. Суворов и др. // Ветеринария. – 2018. – № 3. – С. 42–46.

4. Савинков А. В. Влияние аутолизата дрожжей на морфобиохимические показатели крови и молочную продуктивность коров при алиментарной остеоидистрофии / А. В. Савинков, Б. В. Суворов, А. Г. Мещеряков, А. Г. Коцаев, **Е. И. Лаптева** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 76. – С. 177–184.

*Статьи, опубликованные в других изданиях*

5. Лаптева Е. И. Обзорный анализ состояния минерального обмена у крупного рогатого скота в Самарской области / Б. В. Суворов, А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института / ФГБНУ «Краснодарский НИВИ», ФГБОУ ВПО КубГАУ. – Краснодар, 2016. – С. 190–192.

6. Лаптева Е. И. Аналитическая оценка распространенности нарушения минерального обмена крупного рогатого скота в хозяйствах самарской области / Б. В. Суворов, А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Актуальные проблемы и вопросы

ветеринарной медицины и биотехнологии в современных условиях развития: материалы региональной научно-практической межведомственной конференции / ФГБНУ Самарская НИВС, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. – Самара, 2016. – С. 168–173.

7. Лаптева Е. И. Влияние кормового бентонита на морфологические показатели крови и продуктивность коров при алиментарной остеодистрофии / Б. В. Суворов, А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности: материалы Национальной конференции, посвященной 80-летию доктора с/х наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного проф. Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я. П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича. – Волгоград, 2017. – С. 195–201.

8. Лаптева Е. И. Влияние кормового бентонита на биохимические показатели крови и продуктивность коров при алиментарной остеодистрофии / Б. В. Суворов, А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Механизмы в закономерности индивидуального развития человека и животных (в норме и патологии): материалы Международной научно-практической конференции, посвященная 80-летию заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Тельцова Леонида Петровича / Мордовский госуниверситет имени Н. П. Огарёва. Аграрный институт. – Саранск, 2017. – С. 145–150.

9. Лаптева Е. И. Влияние кормового бентонита и аутолизата дрожжей на биохимические показатели крови коров при алиментарной остеодистрофии / Б. В. Суворов, А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Сборник научных трудов ФГБНУ КНЦЗВ. – Краснодар, 2018. – Вып. 7, т. 2. – С. 229–234.

10. Лаптева Е. И. Влияние аутолизата дрожжей на качественные показатели молока коров при алиментарной остеодистрофии / Б. В. Суворов, **Е. И. Лаптева** // Неделя науки в Самарской ГСХА. Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Кинель, 2018. – С. 131–134.

11. Лаптева Е. И. Влияние аутолизата дрожжей на гематологические показатели при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров / А. В. Савинков, Б. В. Суворов, **Е. И. Лаптева** // Неделя науки в Самарской ГСХА. Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Кинель, 2018. – С. 116–119.

12. Лаптева Е. И. Влияние аутолизата дрожжей на биохимические показатели сыворотки крови при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров / А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Неделя науки в Самарской ГСХА. Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Кинель, 2018. – С. 113–116.

13. Лаптева Е. И. Влияние кормового бентонита и аутолизата дрожжей на аминотрансферазы крови коров при алиментарной остеодистрофии / **Е. И. Лаптева**, Б. В. Суворов // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. – С. 190–193.

14. Лаптева Е. И. Использование опалкристиобалитов Балашейского месторождения для коррекции минерального обмена лактирующих коров / **Е. И. Лаптева**, Б. В. Суворов // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. – С. 193–196.

15. Савинков А. В. Эффективность использования аутолизата дрожжей при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров / А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Современные проблемы фармакогнозии: сборник материалов III Межвузовской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию Самарского государственного медицинского университета / под редакцией В. А. Куркина. – Самара, 2018. – С. 187–192.

16. Савинков А. В. Влияние комплексной белково-минеральной добавки на морфологические показатели крови и молочную продуктивность у лактирующих коров на фоне алиментарной остеодистрофии / А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Самара, 2018. – С. 135–138.

17. Савинков А. В. Влияние комплексной белково-минеральной добавки на биохимические показатели крови у лактирующих коров на фоне алиментарной остеодистрофии / А. В. Савинков, **Е. И. Лаптева** // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Самара, 2018. – С. 97–100.

18. Патент на изобретение «Способ лечения и профилактики алиментарной остеодистрофии у лактирующих коров» № RU 2698120 С1 / Савинков А. В., **Лаптева Е. И.**, Суворов Б. В., Орлов М. М.; ФГБОУ ВО СГАУ. – № 2018139273; регист. 08.11.2018 опубл. 22.08.2019, Бюл. № 24 – 2 с.

ЛР № 020444 от 10.03.98 г.  
Подписано в печать 17.09.2020  
Формат 60×84 1/16.печ. л.1  
Заказ 121 тираж 100

Редакционно-издательский отдел Самарский ГАУ  
446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2  
Тел.: (84663) 46-2-44, 46-2-47  
Факс 46-2-44  
E-mail: ssaariz@ mail.ru