

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», доктор биологических наук, профессор, чл.-корр. РАН

Мирошников

Сергей Александрович

2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

Диссертация «Влияние минеральных кормовых добавок на обмен веществ, микробиом рубца и продуктивность молодняка крупного рогатого скота» выполнена в отделе кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

В период подготовки диссертации соискатель Макаева Айна Маратовна обучалась в очной аспирантуре по специальности 06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

В 2014 г. окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный аграрный университет» по специальности «Биоэкология».

Справка об обучении и сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2019 г. Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

Научный руководитель - Сизова Елена Анатольевна, доктор биологических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», центр «Нанотехнологии в сельском хозяйстве», руководитель.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Актуальность темы. Микробиом рубца это открытая экосистема, позволяющая жвачным использовать растительные субстраты не доступные для других видов сельскохозяйственных животных. Микробиоценозы рубца тесно связаны с продуктивностью и здоровьем животных. Понимание важности микробиологических процессов в рубце жвачных для продуктивности предопределило особый интерес к проблеме. Научкой накоплен значительный экспериментальный материал о микробиоме рубца на фоне использования различных кормовых добавок, в том числе пробиотики, органические кислоты и др. Определенный интерес представляют исследования по использованию минеральных добавок для коррекции и управления составом микрофлоры рубца жвачных. Это во многом связано с эссенциальностью микроэлементов для микрофлоры рубца. Показано, что микроэлементы являются критическими компонентами рациона по влиянию на целлюлозолитическую активность микроорганизмов.

С недавнего прошлого исследования по оценке воздействия кормовых добавок на микробиом животных расширились с анализом влияния высокодисперсных веществ как перспективных источников микроэлементов.

Связь темы работы с планом научных исследований. Диссертация А.М. Макаевой является законченной научно-квалификационной работой, выполненной лично автором на современном теоретическом и методическом уровне, выполненной в соответствии с программой ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы (№ 0761-2019-0005).

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации. В диссертационной работе изложены результаты комплексных

исследований, проведенных в отделе кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. проф. С.Г. Леушина ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», лично А.М. Макаевой под научным руководством доктора биологических наук Сизовой Елены Анатольевны.

Наиболее существенные научные результаты, полученные лично автором, заключались в изучении особенностей рубцового пищеварения, обмен веществ, микробиома рубца и продуктивности молодняка крупного рогатого скота при скармливании минеральной кормовой добавки.

Обоснованность и достоверность основных положений, выводов и предложения производству базируются на экспериментальных данных, полученных в лабораторных, физиологических и научно-хозяйственных опытах, обусловленных достоверностью результатов исследований и достаточно высоким уровнем научного анализа.

Научная новизна. Впервые дана комплексная оценка использования в питании крупного рогатого скота высокодисперсных форм SiO_2 , FeCo . Изучена переваримость корма, обмен веществ, продуктивность молодняка крупного рогатого скота при их скармливании.

Впервые изучен таксономический состав микробиома жвачных на фоне поступления высокодисперсных частиц (ВДЧ). Выявлен факт нарастания числа бактерий в рубце, относящихся к филуму *Firmicutes* до 47,64% при использовании ВДЧ FeCo . В эксперименте описана смена доминирующих семейств, выражающаяся увеличением *Streptococcaceae* в 2,07 раза и уменьшением доли *Prevotellaceae* в 1,29 раза при скармливании ВДЧ SiO_2 . Определено увеличение численности доминирующего вида рубца жвачных - *Streptococcus bovis* при скармливании ВДЧ FeCo или SiO_2 .

Впервые, описан неординарный факт увеличения бактериальной биомассы при использовании минеральных кормовых добавок в виде ВДЧ SiO_2 .

Получены новые данные о влиянии ВДЧ SiO₂ и FeCo на обмен 19 эссенциальных, условно-эссенциальных и шести токсических химических элементов в рубце. Описан факт напряжения обмена в рубцовой жидкости хрома, железа, ванадия, ряда других химических элементов на фоне присутствия в рационе ВДЧ.

Впервые предложен способ повышения переваримости компонентов корма жвачными животными, через использование высокодисперсных частиц сплава железа и кобальта (RU 2 692 662).

Степень достоверности научных положений, результатов проведенных исследований. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы фактическими данными. Подготовка, биометрический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа. Основные положения работы доложены и обсуждены на заседании научных сотрудников и специалистов отдела кормления сельскохозяйственных животных имени профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

Теоретическая значимость работы состоит в разработке гипотезы формирования ответа организма жвачных на поступление извне высокодисперсных препаратов, выражающегося в том числе в изменении микробиома рубца, повышении целлюлозо- и амилолитической активности рубцового содержимого, направленности биохимических процессов в рубце, изменении соотношения микроэлементов и снижении уровня токсичных элементов в рубцовой жидкости и как совокупный результат повышение интенсивности роста и развития молодняка крупного рогатого скота.

Практическая значимость работы. Практическая ценность исследования заключается в том, что полученные данные могут быть использованы при разработке систем кормления молодняка крупного рогатого скота и оптимизации процессов питания.

Применение препаратов высокодисперсных частиц диоксида кремния, сплава железа и кобальта в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволит повысить эффективность использования энергии и протеина корма, увеличит рентабельность производства выращивания животных на 2,2 -2,4%.

По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 1 - в Web of Science, 2 – в Scopus, 2 статьи входящих в список ВАК, получен 1 патент Российской Федерации на изобретение.

Опубликованные научные работы достаточно полно отражают материал диссертации и имеют научную ценность и практическую значимость.

Наиболее значимые работы:

Периодические издания Web of Science и Scopus

1. Makaeva, A. P-41-025 Rumen microbiome of cattle after introduction of ultrafine particles in feed / A. Makaeva, K. Atlanderova, S. Miroshnikov, E. Sizova // FEBS Open Bio. 2019. – 9. – Suppl. 1. – 416. DOI: 10.1002/2211-5463.12675

2. Elemental composition and ruminal digestion with nanosized forms of SiO₂, FeCo A M Makaeva, K.N. Atlanderova, E.A. Sizova and K.S. Nechitaylo IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012193 doi:10.1088/1755-1315/341/1/012193

3. Cattle' microbiocoenosis of rumen while various feed ultrafine particles release. A M Makaeva, E S Aleshina, E A Sizova and K N Atlanderova IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 341 (2019) 012194 doi:10.1088/1755-1315/341/1/012194

Журналы, входящие в перечень ВАК РФ

4. Элементный и микрoэкологический состав рубца при использовании в кормлении крупного рогатого скота высокодисперсных частиц Макаева А.М., Атландерова К.Н., Сизова Е.А., Мирошников С.А., Ваншин В.В. Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. № 3. С. 19-32.

5. Макаева А.М., Сизова Е.А., Атландерова К.Н. Переваримость кормов и обмен веществ молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион минеральных комплексов. 2019. Т. 102. № 4. С.83-94.

Патент РФ на изобретение

6. Мирошников С.А., Яушева Е. В., Сизова Е.А., Макаева А. М., Рогачев Б. Г. Способ повышения переваримости компонентов корма сельскохозяйственными животными // Патент РФ на изобретение RUS 2 692 662. Дата подачи заявки: 2018.07.26. Опубликовано: 25.06.2019. Бюл. № 18.

Публикации в других научных изданиях и в материалах научно-практических конференций

7. Макаева, А.М. Влияние ультрадисперсных препаратов микроэлементов на рубцовое пищеварение крупного рогатого скота / А. М. Макаева, К. Н. Атландерова, А. А. Бобиева // В сборнике: Нанотехнологии в сельском хозяйстве: перспективы и риски. Материалы международной научно-практической конференции. 2018. – С. 104-107.

8. Атландерова К.Н., Макаева А.М., Курилкина М.Я. Перспективы использования ультрадисперсных частиц в кормлении молодняка крупного рогатого скота / К.Н. Атландерова, А.М. Макаева, М.Я. Курилкина // Нанотехнологии в сельском хозяйстве: перспективы и риски: материалы междунар. науч.-практ. конф., (г. Оренбург, 26-27 сентября 2018 г.) / под общ. ред. гл.-корр. РАН С.А. Мирошникова – Оренбург: Изд-во ФНЦ БСТ РАН. – 2018. – с. 46-50, (РИНЦ).

9. Микробиоценоз рубца крупного рогатого скота при введении в корм различных высокодисперсных частиц. А.М. Макаева, Е.С. Алешина, Е.А. Сизова, К.Н. Атландерова, К.С. Нечитайло **Фундаментальные основы технологического развития сельского хозяйства: материалы российской научно-практической конференции с международным участием.** (г. Оренбург, 24-25 октября 2019 г.) / под общ. ред. чл.-корр. РАН С.А. Мирошникова – Оренбург: Изд-во ФНЦ БСТ РАН, 2019. – 381 с.// С.262-265.

10. Исследование ультрадисперсных частиц сплава FeCo, CuZn на модели *in vitro*. А.М. Макаева, К.Н. Атландерова / Международная научно-практическая конференция, посвященная 90-летию ВИЖа «Научное

обеспечение развития животноводства в Российской Федерации». 2019. – 565 с. // С. 291-295.

Соответствие содержания диссертации научной специальности, по которой она рекомендуется к защите. Диссертационная работа Макаевой А.М. затрагивает одну из актуальных тем - теоретическое и практическое обоснование использования ВДЧ в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

В процессе исследования автором установлено, что использованные в исследованиях ВДЧ SiO_2 и FeCo , в выбранном диапазоне концентраций не оказывают токсического действия на нативную культуру *Echerichia coli K12 TG1* и смесь её с рубцовой жидкостью. ВДЧ Cr_2O_3 и CuZn нетоксичны, только в комплексе с рубцовой жидкостью.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота препаратов ВДЧ SiO_2 и FeCo в дозировках 13 и 5 мг/кг позволяет повысить интенсивность роста животных на 9,1-9,9 %. Это обеспечивает дополнительное увеличение рентабельности производства говядины на 2,2-2,4%.

Из выше изложенного следует отметить, что диссертационная работа А. М. Макаевой «Влияние минеральных кормовых добавок на обмен веществ, микробиом рубца и продуктивность молодняка крупного рогатого скота» соответствует паспорту специальности 06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов, а именно:

П.2 «Разработка и совершенствование научно обоснованных норм кормления и типовых рационов по регионам страны для различных видов сельскохозяйственных животных, птицы, пушных зверей и кроликов. Научно обоснованные рецепты комбикормов, премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов. Нормативы затрат кормов на единицу продукции сельскохозяйственных животных и пушных зверей. Оплата корма продукцией. Экономическая эффективность норм кормления и использования биологически активных веществ»;

П.7 «Установление питательной ценности новых видов кормов животного, растительного и микробиального происхождения, технологии их производства и подготовки к скармливанию».

Диссертация «Влияние минеральных кормовых добавок на обмен веществ, микробиом рубца и продуктивность молодняка крупного рогатого скота» Макаевой Айны Маратовны соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов.

Заключение принято на расширенном заседании отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».

Присутствовали на заседании 15 чел. Результаты голосования: «за» - 15 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 6 от «24» декабря 2019 г.

Галиев

Галиев Булат Хабулеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, отдел кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. проф. С.Г. Леушина ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, и.о. заведующий

460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29
тел. (3532) 30-81-70
e-mail: vniims.or@mail.ru



*Личную копию диссертации Макаевой Айны Маратовны.
Руководитель отдела кормления сельскохозяйственных животных им. проф. С.Г. Леушина С.Н. Анисимов*