

На правах рукописи



СЕРГЕЕВ ИГОРЬ ВИКТОРОВИЧ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАВЯНОЙ МУКИ ИЗ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ
(STEMMACANTHA CARTHAMOIDES) В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ**

06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Оренбург - 2021

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

Научный руководитель: Сычева Лариса Валентиновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: Овчинников Александр Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», кафедра кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профессор

Нуржанов Баер Серекпаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», отдел кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов имени профессора С.Г. Леушина, старший научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Защита диссертации состоится 9 апреля 2021 года в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.040.01 на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» по адресу: 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. +7 (3532) 30-81-70

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» и на сайте: <http://www.fncbst.ru>, с авторефератом на сайтах <http://www.fncbst.ru> и <http://www.vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан « ___ » _____ 2021 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



Завьялов
Олег Александрович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Постановлением правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 утверждена Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы, направленная на повышение валового надоя молока (В.С. Конкина, 2013).

Развитие молочного животноводства как важной составляющей продовольственного обеспечения страны имеет приоритетное значение среди направлений развития сельскохозяйственного производства. Обеспечение продовольственной стабильности Российской Федерации возможно при введении импортозамещения, повышении самообеспеченности жизненно необходимыми продуктами питания и выявлении скрытого потенциала развития отрасли (С.Н. Усанов, 2017; А.В. Требухов, 2018).

Важным условием производства молока является здоровье животных, которое зависит в первую очередь от правильного кормления, содержания, своевременного запуска коров.

В промышленных условиях содержания животных, хозяйства сталкиваются с необходимостью создания прочной кормовой базы, с балансированием рационов по всем макро и микроэлементам, аминокислотному составу, что обязывает к изучению кормов – рациона и поиску более доступных решений по снижению экономических затрат на единицу продукции. Не менее важным фактором является иммунная система, которая регулирует все обменные процессы в организме и отвечает за срок использования коров, их способность к воспроизводству, а в последующем и продуктивность.

Увеличение свойств ведущих кормов, методик их подготовки к скармливанию, совершенствование свойств кормового протеина – положительно отражается на показателях молочной продуктивности, качестве молока и финансовой составляющей от произведённой продукции. Особенность кормовой базы в большинстве субъектов государства не в полной мере отвечает потребностям высокопродуктивных животных в минеральных и биологически активных веществах, поэтому необходима корректировка рационов, что является основой нормированного питания высокопродуктивных коров (А.Н. Маслюк, 2018). Для этого в молочном скотоводстве активно используют различные кормовые средства, в том числе и нетрадиционные виды кормов, которые стимулируют обмен веществ, способствуя повышению молочной продуктивности.

Значительный рост интереса к использованию биологически активных веществ растительного происхождения. Лекарственные фитовитамины из дикорастущих видов богатых микроэлементами органической формы, часто привлекают внимание практической и теоретической науки. Значение поиска препарата с адаптационными свойствами наиболее выражено с позиции поддержания оптимального течения иммунного статуса и метаболических

процессов, особенно при «транзитном» и «новотельном» периодах особенно у коров с низким иммунитетом (В.Д. Ли и др., 2016).

Коррекция нарушений экологической токсичности может включать в себя адаптогены, антидоты, витамины и лекарственные средства, восстанавливающие нормальную биологическую и иммунологическую реактивность организма (А.И. Албулов и др., 2014).

В связи с этим изучение полученных данных относительно влияния витаминно-травяной муки из *stemmacantha carthamoides* на индекс продуктивности, а также другие стороны в обмене веществ у «новотельных» животных, представляет научно-практический интерес.

Исследования выполнялись в соответствии с тематическим планом научных исследований федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова» (№ гос. регистрации АААА–А17-117020086–7).

Степень разработанности темы. В последние годы исследованиями многих авторов доказан положительный эффект от использования различных кормовых средств в рационах лактирующих коров (Пшуков А.А., 2010; Файзрахманов Р.Н., 2011; Чабаев М.Г., Рыжков И.В. и др., 2011; Сычева Л.В., 2013; Филиппьев М.М., Иванов Е.А., Иванова О.В., 2016; Ситников В.А., Попов А.Н., Панышев А.И. и др., 2016; Ли В.Д., Ирха А.В., Фролов А.И. и др., 2016; Топорова Л.В., Сыроватский М.В., Топорова И.В., 2017; Буряков Н.П., Алешин Д.Е., 2018; Ulrikh E. V., Khaliullin R. S., 2018; Маслюк А.Н., Бутузова И.А., 2018, Галина Ч.Р., Галяутдинов И.В., 2018), которые привели к увеличению молочной продуктивности, улучшению воспроизводительных качеств животных и повышению обмена веществ в организме животных, а также к снижению затрат на производство молока. Тем не менее необходимо дальнейшее изучение эффективности различных кормовых средств с учётом экономической целесообразности их использования.

Цель и задачи исследований. Цель настоящей работы – изучить использование травяной муки из левзеи сафлоровидной в кормлении дойных коров. Исследования выполнялись в соответствии с тематическим планом научных исследований федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова» (№ гос. регистрации АААА-А17-117020086-7).

В задачи исследований входило:

- проанализировать условия кормления подопытных животных;
- определить влияние применения в рационе травяной муки из левзеи сафлоровидной на переваримость и использование питательных веществ;
- оценить показатели молочной продуктивности и качество молока лактирующих коров;
- охарактеризовать воспроизводительную способность подопытных животных;

- выявить влияние травяной муки из левзеи сафлоровидной на биохимические показатели крови подопытных коров;
- рассчитать экономические показатели использования травяной муки из левзеи сафлоровидной в кормлении лактирующих коров.

Научная новизна исследований. Впервые научно обоснована оптимальная доза скармливаемой травяной муки из *stemmacantha carthamoides* (лат.) в рационах дойных коров в период раздоя. Выявлено её положительное воздействие на процессы переваривания и на правильный обмен питательных веществ важных для организма животных, также прослеживалось незначительное влияние на молочную продуктивность, функции воспроизводства и биохимические показатели крови. Доказана экономическая эффективность использования травяной муки из левзеи сафлоровидной в кормлении лактирующих коров.

Теоретическая значимость работы. Данные о результатах исследования дополняют и расширяют картину знаний о *stemmacantha carthamoides* (лат.), что позволяет более эффективно применять знания о её влиянии на метаболизм в организме дойных коров, на молочную продуктивность, её качественные показатели, и на воспроизводительные функции животных. Теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены оптимальные дозировки введения в рацион коров травяной муки из *stemmacantha carthamoides*.

Практическая значимость работы. Практическая значимость заключается в том, что введение в меню дойных коров в фазу раздоя изучаемую муку из *safflower levzea*, из расчёта 1кг на одно животное в течение 24 часов повышает усвояемость и употребление питательных веществ корма, улучшает обмен веществ, что приводит к увеличению "производительности молока" до 3, 96%, сокращению "времени обслуживания" до 18, 8%, снижению "индексного оплодотворения" до 59, 3% и получению дополнительных доходов от продажи молока на 3153, 44 руб.

Методология и методы исследования. Проведённые исследования основывались на научных положениях, изложенных в работах зарубежных и отечественных учёных по теме исследования в области молочного скотоводства. При проведении экспериментов использовались зоотехнические, биохимические, статистические и экономические методы исследований.

Основные положения, выносимые на защиту:

- применение различных дозировок травяной муки из *temmacantha carthamoides* (лат.) в рационах дойных коров в первую фазу лактации повышает переваримость и использование питательных веществ;
- скармливание травяной муки из левзеи сафлоровидной в составе рациона дойным коровам незначительно влияет на молочную продуктивность;
- использование в рационах травяной муки из левзеи сафлоровидной улучшает биохимический состав крови коров;
- применение травяной муки из левзеи сафлоровидной в рационах коров повышает воспроизводительную способность животных;

– введение в состав рациона коров травяной муки из левзеи сафлоровидной экономически целесообразно.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Научно-хозяйственный, балансовый опыт, производственная апробация на лактирующих коровах по скармливанию травяной муки из левзеи сафлоровидной в составе рационов и эффективность её использования в рационах новотельных коров проводили в племенном хозяйстве ООО «Русь» Пермского района Пермского края.

Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики. Уровень достоверности разницы между группами исследуемых животных по различным признакам устанавливали с помощью критерия Стьюдента.

Основные материалы научно-исследовательской работы доложены, обсуждены и одобрены на Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 110-летию со дня рождения профессора М.П. Петухова «Молодежная наука 2017: технологии, инновации» (г. Пермь, 13–17 марта 2017 г.); Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 100-летию аграрного образования на Урале «Молодежная наука 2018: технологии, инновации» (г. Пермь, 12–16 марта 2018 г.).

Реализация результатов исследования. Полученные результаты исследований внедрены в ООО «Русь» Пермского края.

Публикация результатов исследований. Результаты исследований опубликованы в 5 научных работах, в том числе 3 статьи изданы в ведущих рецензируемых журналах, утвержденных ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 121 странице компьютерного текста, состоит из разделов: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований, производственная апробация, обсуждение результатов исследований, заключение, предложения производству, перспективы дальнейших исследований, список литературы, включающий 264 источника, из которых 32 на иностранном языке, и приложений. Работа иллюстрирована 14 таблицами, 10 рисунками.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполнены в 2016 - 2019 годах в Лобановском молочном комплексе, входящем в агрохолдинг ООО «Русь» Пермского района, занимающегося производством племенного молодняка и молока.

Материалом для исследования послужило стадо голштинизированных молочных коров черно-пестрой породы II – III лактации.

Работа выполнена на кафедре животноводства ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова».

Для проведения исследований по методу пар-аналогов было отобрано 30 голов сухостойных коров черно-пестрой породы, которых распределили в три

группы: контрольную и две опытных по 10 голов в каждой. Животных отбирали с учетом живой массы, возраста и уровня молочной продуктивности.

Согласно общей схеме исследования (рис. 1), коровы контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, сбалансированный по основным элементам питания (Калашникова А.П. и др. 2003). Коровы I и II опытных групп также получали основной рацион, часть сухого вещества которого была замещена травяной мукой из левзеи сафлоровидной в количестве 0,4 и 1,0 кг/гол/сутки соответственно.

С целью определения переваримости питательных веществ рационов и изучения состояния энергетического, азотистого и минерального обменов был проведён балансовый опыт на 9 коровах (по 3-и головы из каждой группы), по методике Овсянникова А.И. (1976). Животные содержались в четырехрядном типовом коровнике, в одном помещении разделенные перегородками друг от друга. Опыт включал два периода: предварительный – 15 суток с целью адаптации подопытных животных к условиям кормления, проверки поедаемости кормов и контролем за состоянием здоровья; второй – 7 суток, учётный. Условия кормления и содержания в течение физиологического опыта, были такими же, как и в научно-хозяйственном опыте.

В ходе научно-хозяйственного опыта по каждой группе животных раз в декаду проводили учёт заданного корма, учёт несъеденных остатков, отбор образцов кормов, остатков кормов, кала, мочи, молока, крови и проводили их химическое исследование по общепринятым методикам, описанным Лебедевым П.Т., Усовичем А.Т., (1976, 1969); Овсянниковым А.И., (1976); Лукашиком Н.А., Тащиным В.А., (1965); Петуховой Е.А., (1989); Кондрахиным И.П., (2004).

В кормах, остатках кормов, моче, кале, молоке использованных и полученных в опыте, определили содержание: сырого протеина – по методу Къельдаля (ГОСТ 13496.4-93; ГОСТ Р 53951-2010, ГОСТ 23327-98, ГОСТ Р 54756-2011); гигроскопической влаги – высушиванием при температуре 105 °С; сухого вещества – высушиванием образцов при температуре 65 °С в сушильном шкафу (ГОСТ 27548-97); сырой золы – методом озоления (ГОСТ 26226-95); общую влагу – расчетным путём сырого жира – по Сокслету (ГОСТ 13496.15-97); сахара – по Бертрану (ГОСТ 26176-91); сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоману; БЭВ – расчетным способом; макро - и микроэлементов – рентгенофлуоресцентным методом (ГОСТ 26570-95, ГОСТ 26657-97); кальций – комплексометрическим методом; каротин (ГОСТ 13496.17-95); содержание глюкозы – глюкозооксидазным методом с использованием фермента мезим-форте; свободного аминокислота с использованием ингидрина; фосфор – ванадо-молибденовым методом.

Контроль за здоровьем и общим состоянием обмена веществ животных в опыте проводили по показателям крови и её сыворотки. Взятие крови проводили утром из яремной вены, до кормления у трех животных из каждой группы, в начале и в конце опыта.

В крови и её сыворотке определялось: содержание гемоглобина по (по Сали); общий белок с его фракциями – методом биуретовой реакции; фракции белка – методом электрофореза в модификации Юделовича В.Я; кальций по Де-Ваарду; глюкозу – титриметрическим по Хагедорну и Иенсену; резервную щелочность - диффузным методом по Неводову; фосфор неорганический - спектрофотометрическим методом – по Бригсу в модификации В.Я. Юделовича; каротин – экстрагированием с последующим колориметрическим методом; холестерин; мочевины – уреазным фенол-гипохлоритным методом.



Рис. 1 – Схема исследований

Молочную продуктивность животных учитывали индивидуально, методом контрольных доений, три раза в месяц с определением физико-химического состава молока. В составе молока определили: содержание жира; общего белка; плотность; СОМО на приборе «Клевер – 1М».

У подопытных животных обработали данные по индифференс-периоду (определили срок первого осеменения коров после отёла) и рассчитали сервис-период.

В период проведения физиологического опыта проводили индивидуальный учет от каждой головы количество заданных кормов, несъеденных остатков, среднесуточного удоя, объема выделенных кала и мочи. Согласно общепринятым методикам (Лукашик Н.А., Тащилин В.А., 1965), производили отбор и консервирование средних проб кала, мочи, кормов и молока. Пробы кала и мочи консервировали 10 %-ным раствором соляной кислоты и хранили при температуре 3-5 °С.

Экономический расчёт эффективности скармливания травяной муки из левзеи сафлоровидной сухостойным и новотельным коровам на комплексе по производству молока проводили по затратам кормов в ЭКЕ и в денежном выражении на 1 кг натурального молока и пересчете на базисную жирность, уровень рентабельности по методическим указаниям (Лоза Г.М., 1980; Чомаев А.М., 2009, 2011).

Полученные результаты в опытах обработали биометрически по методикам (Плохинского Н.А., 1969; Меркурьевой Е.К., 1983) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. Разницу считать достоверной здесь и далее по критерию Стьюдента и обозначили знаком: * – при $P \leq 0,05$; ** – при $P \leq 0,01$; *** – при $P \leq 0,001$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Кормление подопытных животных

В соответствии с поставленной целью исследований лактирующие коровы всех трех групп в течение опыта получали однотипные по структуре, одинаковые по энергии, жиру, клетчатке, БЭВ, минеральным элементам, витаминам, но разные по содержанию витаминно-травяной муки из левзеи сафлоровидной кормовые рационы. В период проведения научно-хозяйственного опыта, лактирующие коровы в 1 фазу лактации опытных и контрольной групп получали основной рацион, в виде кормосмеси, состоящую из сена клеверо-тимофечного, сенажа из козлятника восточного, силоса кукурузного, свекловичного жома, белково-витаминно-минеральной добавки и концентрированных кормов. Все корма, которые использовались при проведении научно-хозяйственного опыта, были хорошего качества. Во время проведения физиологического опыта для кормления лактирующих коров использовался рацион (табл. 1).

В 1 кг сухого вещества рациона в контрольной группе содержалось – 0,96 ЭКЕ, на 1 ЭКЕ приходилось 10,0 МДж ОЭ, переваримого протеина – 125 г, сырой клетчатки – 212 г, кальция – 9,0 г, фосфора – 5,0 г; в I опытной группе в

1 кг СВ содержалось – 0,97 ЭКЕ, на 1 ЭКЕ приходилось 10,0 МДж ОЭ, переваримого протеина – 124,0 г, сырой клетчатки – 213,0 г, кальция – 9,0 г, фосфора – 5,0 г; в 1 кг СВ II опытной группы содержалось – 0,98 ЭКЕ, на 1 ЭКЕ приходилось – 10,0 МДж ОЭ, переваримого протеина – 122,0 г, сырой клетчатки – 212 г, кальция – 9,0 г, фосфора – 5,0 г.

Лактирующие коровы опытных и контрольной групп в период проведения опыта получали примерно одинаковое количество обменной энергии, которое находилось на уровне 185,2-192,5 МДж, сухого вещества – 17,85-19,14 кг, сырого протеина – 3333-3533 г, сырой клетчатки – 3927-4211 г, кальция – 166-179 г, фосфора – 95-97 г.

Таблица 1 – Состав и питательность рациона лактирующих коров (по фактическому потреблению кормов)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кормовая смесь, кг	39,4	38,5	38,7
ВТМ (левзея сафлоровидная), кг	-	0,4	1,0
Поваренная соль, г	136	136	136
В рационе содержится:			
Сухого вещества, кг	17,85	18,09	19,14
ЭКЕ	18,52	18,67	19,85
Обменная энергии, МДж	185,2	186,7	198,5
Сырого протеина, г	3333	3345	3533
Переваримого протеина, г	2325	2324	2422
Сырой клетчатки, г	3927	3980	4211
Сырого жира, г	500	502	516
Сахара, г	827	856	953
Кальция, г	166	167	179
Фосфора, г	97	96	95

Таким образом, анализ фактического рациона показал, что количество потребленных питательных веществ у подопытных животных между группами существенно не различалось.

3.2. Переваримость питательных веществ рационов

Анализ результатов физиологического опыта показал, что питательные вещества рациона у лактирующих коров опытных групп переваривались на более высоком уровне (табл. 2).

Анализируя коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, следует отметить, что лактирующие коровы II опытной группы достоверно выше переваривали сухое вещество, сырой протеин ($P \leq 0,05$) и органическое вещество ($P \leq 0,01$) по сравнению с аналогами контрольной и I опытной групп на – 3,5 и 1,6 %; 4,3 и 3,7 %; 4,1 и 4,0 % соответственно. Разница

между коэффициентами переваримости сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ между группами была несущественной.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ($X \pm Sx; n=3$)

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	62,35±1,29	64,27±1,15	65,86±1,19*
Органическое вещество	63,43±1,47	64,54±1,57	68,49±1,39**
Сырой протеин	61,77±1,46	62,35±1,43	66,09±1,26*
Сырой жир	70,97±1,36	71,86±1,28	73,59±1,12
Сырая клетчатка	53,14±1,38	55,78±1,34	56,17±1,36
БЭВ	71,20±1,26	72,88±1,21	73,26±1,53

Здесь и далее* - при $P \leq 0,05$; ** - при $P \leq 0,01$

Полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что скармливание травяной муки из левзеи сафлоровидной оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рационов.

3.3. Баланс энергии, азота, кальция и фосфора

Баланс энергии. Энергия организма, является важнейшим показателем, нормируемым в рационах. Протекающий обмен энергии в организме связан непосредственно с обменом веществ.

Авторы Надальяк Е.А. и Агафонова В.Т. (1986) считают, что из всех факторов внешней среды наибольшее влияние на интенсивность обмена веществ и энергии у животных оказывают условия кормления. Повышение уровня кормления положительно влияет на использование валовой энергии корма, а уменьшение уровня кормления снижает ее использование.

Установлено, что обменная энергия не только обеспечивает организм, включая непосредственно энергию произведенного продукта, но и покрывает затраты на производство продукции, поддержание жизни, обеспечение процессов, связанных с образованием продукции, с переработкой и усвоением корма.

Уровень потребления валовой энергии у коров контрольной группы составил 308,7 МДж, I опытной группы – 311,2 МДж, II опытной – 330,8 МДж (табл. 3).

Коровы II опытной группы переваривали потребленной энергии на 15,5 и 13,8 МДж больше, чем аналоги контрольной и I опытной групп соответственно.

Потери энергии с мочой у животных I и II опытных групп были выше на 0,9-1,1 МДж по сравнению с контрольной группой. Уровень обменной энергии у коров I и II опытных групп были выше на 1,5-13,3 МДж по сравнению с животными контрольной группы. С молоком достоверно больше выделили энергии коровы II опытной группы в сравнении с аналогами контрольной и I опытной. Эффективность использования обменной энергии на производство молока у коров I и II опытных групп составила от 21,77 до 22,79%, что выше показателя коров контрольной группы на 0,78 и 1,8 %, соответственно.

Таблица 3 – Энергетический обмен (МДж/сут), ($X \pm Sx$; $n=3$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Потреблено валовой энергии корма	308,7±3,18	311,2±4,53	330,8±2,15
Выделено с калом	95,8±1,47	96,5±2,58	102,6±3,16
Переварено:	216,1±2,46	217,8±2,18	231,6±1,98
Выделено с мочой	15,4±0,13	15,6±0,38	16,5±0,14**
Обменная энергия	185,2±0,59	186,7±0,37	198,5±0,64*
Энергия теплопродукции	129,6±1,19	127,1±2,17	126,1±1,49
Энергия продукции	64,80	67,20	75,40
Потери с CH_4 и теплотой ферментации	12,30	12,40	13,20
Выделено с молоком	64,80±2,05	120,4±0,47	71,5±0,98
Баланс энергии	-9,20	-7,60	-3,00
Эффективность использования ОЭ, %	20,99	21,77	22,79

Таким образом, скармливание коровам опытных групп травяной муки из левзеи привело к улучшению использования энергии корма.

Баланс азота. Часть поступивших с кормом азотистых веществ выделяется в моче и кале. Оставшийся в теле азот идет на восстановление потерянных в результате эндогенных превращений азотистых веществ, а также может быть отложен в теле или выделен с молоком. На основании данных физиологического опыта, химического состава кормов, кала, мочи и молока был рассчитан баланс азота. В период проведения физиологического опыта все животные имели положительный баланс азота (табл. 4). Более высокий положительный баланс азота отмечен у животных II опытной группы и составил 33,2 г, что на 15,1 г достоверно больше, чем у аналогов контрольной группы и на 8,0 г по сравнению со сверстницами I опытной группы ($P \leq 0,01$). Коровы II опытной группы более эффективно использовали азот от принятого и переваренного – на 2,4 и 3,5 % по сравнению с контролем и на 1,1 и 1,6 % по сравнению с I опытной.

Таблица 4 – Баланс и использование азота, г/гол, ($X \pm Sx$; $n=3$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом	533,3±1,67	535,2±1,86	565,3±2,21**
Выделено с калом	175,9±0,26	176,6±0,90	186,5±0,22
Переварено	357,4±0,47	358,6±0,49	378,8±0,44
Выделено с мочой	193,1±0,18	179,3±0,16	170,5±0,53
Усвоено	164,3±0,42	179,3±0,27	208,3±0,74
Выделено с молоком	146,2±0,49	154,2±0,63	175,1±0,28
Отложено в теле	+18,1±2,09	+25,1±2,77	+33,2±2,16**
Использовано, %:			
от принятого	3,39	4,65	5,75
от переваренного	5,06	7,00	8,59

Таким образом, изучив обмен азота в организме подопытных коров, следует отметить положительное влияние травяной муки на переваримость и использование азота корма.

Баланс кальция и фосфора. Исследования показали, что скармливание травяной муки в составе рациона не оказало отрицательного влияния на усвоение кальция и фосфора в организме животных (рис. 2,3).

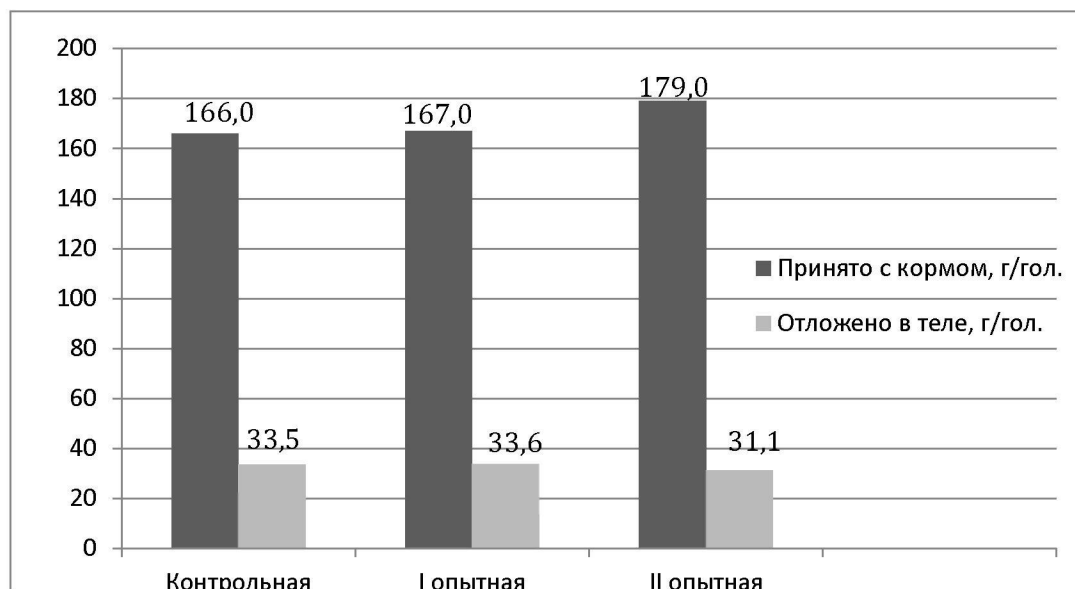


Рисунок 2 – Баланс и использование кальция

Фосфор по содержанию в организме занимает второе место после кальция, и тесно с ним связан.

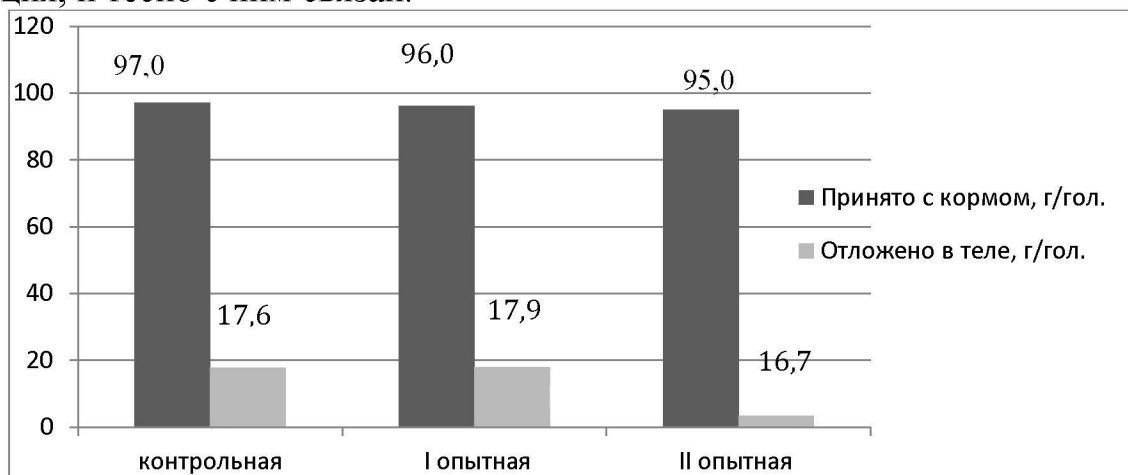


Рисунок 3 – Баланс и использование фосфора

Так, лактирующие коровы вместе с кормом получали неодинаковое количество кальция на уровне 166,0 – 179,0 г. Выделение кальция с калом по группам составило в контрольной группе 101 г, в I опытной – 102 г, во II опытной – 109 г. Выделение кальция с мочой находилось на уровне 11,1 и 11,4 г.

Наиболее высокий положительный баланс кальция отмечен у животных I опытной группы и составил 33,6 г, что на 2,5 г больше по сравнению с аналогами 2 опытной группы.

Лучше использовали кальций от принятого животные контрольной и 1 опытной группы по сравнению со сверстницами II опытной группы на 2,8 %, и 2,7 % соответственно.

Анализируя использование фосфора рациона, следует отметить, что коровы всех групп выделяли фосфор с калом и мочой без достоверной разницы. Наиболее высокий положительный баланс фосфора отмечен у животных I опытной и контрольной групп и составил 17,2 г и 17,1 г, что на 1,3 г выше, чем у аналогов 2 опытной группы.

По использованию фосфора от принятого существенной разницы между группами не установлено, этот показатель находился на уровне 16,7 и 17,9 %.

3.4 Молочная продуктивность и качество молока

Молочную продуктивность определяли путем проведения ежедекадных контрольных доек, качественные показатели молока определяли по общепринятым методикам (табл. 5, 6).

Скармливание травяной муки в составе рациона дойным коровам положительно повлияло на молочную продуктивность и качество молока, так надоено молока на 1 корову во II опытной группе 3229,0 кг, что выше по сравнению с аналогами I опытной группы на – 105,0 кг, а с контрольной на 123 кг.

Таблица 5 – Молочная продуктивность подопытных животных, ($X \pm S_x$, $n=10$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Надоено молока на 1 корову, кг	3106 ±239,80	3124±218,5	3229±202,5
Массовая доля жира, %	4,07 ± 0,05	4,10±0,03	4,09±0,02
Молочный жир, кг	126,41± 0,12	128,08±0,06	132,07±0,40
Массовая доля белка, %	3,08±0,01	3,19±0,04*	3,17±0,05*
Молочный белок, кг	95,66±0,024	99,66 ±0,087	102,36±0,10

Однако, полученная разница статистически недостоверна. По массовой доле жира в молоке подопытных животных существенной разницы не выявлено. Этот показатель находился на уровне 4,07 – 4,10 %. По массовой доле белка подопытные животные опытных групп достоверно превосходили аналогов контрольной группы на 0,11 – 0,09 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Установлено, что плотность молока по группам практически не различалась и находилась на уровне 1,028 г/см³. Средняя кислотность молока по группам составила 16,4-16,5 °Тернера. Содержание СОМО в молоке коров II опытной группы было достоверно выше по сравнению с контрольной и I опытной группами на 0,3-0,2 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Таблица 6 – Состав и свойства молока ($X \pm Sx$; n=10)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Плотность, г/см ³	1,028±0,0005	1,028±0,0005	1,028±0,0005
Кислотность, Т ⁰	16,51±0,38	16,43±0,06	16,41±0,045
СОМО, %	8,53±0,06	8,39±0,09	8,61±0,04*
Зола, %	0,73±0,014	0,72±0,022	0,72±0,012
Кальций, г/кг	0,32±0,012	0,39±0,05	0,28±0,026
Фосфор, г/кг	0,21±0,008	0,23±0,02	0,20±0,017
Мочевина, мг ⁰ %	18,5±0,016	18,7±0,03	18,9±0,052
Сахар, %	6,55±0,39	6,38±0,20	5,895±0,24
Сухое вещество, %	10,70±0,46	11,63±0,48	10,87±0,58

Следовательно, скормливание травяной муки из лезвие сафлоровидной способствовало увеличению молочной продуктивности и улучшению качественных показателей молока.

3.5 Воспроизводительная функция коров

Использование травяной муки из лезвие сафлоровидной существенно повлияло на воспроизводительные функции коров (рис. 4). Исследования показали, что сервис-период во II опытной группе, животным которой скормливали травяную муку в количестве 1.0 кг на голову достоверно сократился на 20 дней по сравнению с коровами контрольной группы и на 12 дней по сравнению с I опытной группой. Индекс осеменения был также достоверно лучше во II опытной группе и составил – 1,6. Оплодотворяемость при первом осеменении была наивысшей во II опытной группе и составила – 40 %. В контрольной группе при первом осеменении не оплодотворилась не одна корова.

Таким образом, скормливание травяной муки из лезвие сафлоровидной, содержащей экдистероиды восстанавливает половые циклы и обеспечивает воспроизводительные показатели лактирующих коров.

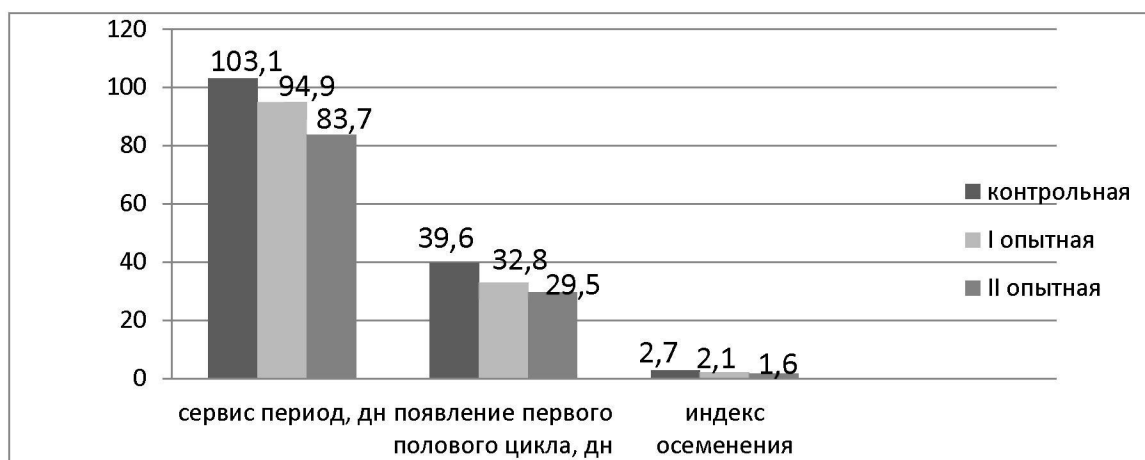


Рисунок 4 – Воспроизводительная способность подопытных животных

3.6 Биохимические показатели крови животных

Биохимические показатели крови подопытных животных в начале опыта находились в пределах референтных значений (табл. 7). Однако, по содержанию общего белка у коров контрольной и второй опытной группы отмечается ниже физиологического показателя на 3,8 - 4,8 г/л. Мы предполагаем, что протеин корма используется на рост плода.

В конце опыта наблюдается улучшение показателей обмена веществ в организме лактирующих коров. Увеличение содержания общего белка на 8,2 - 12,1 г/л по сравнению с началом опыта, что свидетельствует об интенсивности отложения в теле азота.

Также интенсивность белкового обмена в конце опыта характеризовалась увеличением мочевины в крови подопытных животных на 1,1 - 1,8 ммоль/л.

Снижение уровня глюкозы в крови свидетельствует об интенсивности молокообразования у подопытных животных.

Показатели минерального обмена в крови животных 2 опытной группы свидетельствуют о лучшем усвоении кальция кормов. Так, содержание кальция в крови коров II опытной группы составило 2,3 ммоль/л, что достоверно выше на – 1ммоль/л по сравнению с контрольной группой и на – 0,2 ммоль/л – с I опытной группой.

Аланинаминотрансфераза и аспартатаминотрансфераза ферменты, отражающие патологические процессы в печени. Повышенное высвобождение этих ферментов в кровь является признаком воспалительных процессов в печени. Снижение активности АЛТ в крови подопытных животных свидетельствует об отсутствии каких-либо токсических воздействий на организм коров.

Исследуя биохимические показатели крови коров II и I опытных групп, можно сделать вывод, что скармливание травяной муки из левзеи сафлоровидной не оказало отрицательного влияния на организм животных.

Таблица 7 – Биохимические показателей крови, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
в начале опыта (15 суток до отёла)			
Щелочной резерв, об.%CO ₂	62,72±0,83	56,15±0,61	55,25±0,46
Общий белок, г/л	68,20±0,57	72,77±0,76	67,17±0,54
Кальций, ммоль/л	2,50±0,14	2,36±0,18	2,40±0,14
Фосфор, ммоль/л	2,09±0,06	2,06±0,23	2,20±0,12
Мочевина, ммоль/л	11,28±0,42	10,85±0,47	11,85±0,55
Глюкоза, ммоль/л	2,61±0,16	2,38±0,20	3,01±0,23
Холестерин общий, ммоль/л	2,54±0,19	2,50±0,21	2,78±0,15
АЛТ, И/л	37,67±1,21	31,09±0,6	33,46±1,05
АСТ,И/л	83,81±0,98	100±1,16	81,9±1,64
Магний, ммоль/л	0,90±0,06	0,76±0,06	0,87±0,08

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
в конце опыта (30 суток после отёла)			
Щелочной резерв, об.%CO ₂	51,97±0,73	50,73±0,41	53,17±0,84
Общий белок, г/л	78,57±0,68	80,97±0,57	79,27±0,16
Кальций, ммоль/л	2,57±0,16	2,57±0,16	2,37±0,10*
Фосфор, ммоль/л	2,50±0,18	2,33±0,19	2,50±0,12
Мочевина, ммоль/л	7,40±0,17	7,02±0,4	7,67±0,27
Глюкоза, ммоль/л	1,07±0,11	1,53±0,16	1,43±0,16
Холестерин общий, ммоль/л	2,90±0,16	2,63±0,21	3,60±0,21
АЛТ, И/л	14,87±0,56	25,43±1,19	21,80 ±1,03
АСТ,И/л	150,63±1,35	103,7 ±1,81	109,1±1,44
Магний, ммоль/л	1,00±0,12	0,87±0,07	0,93±0,14

3.7 Экономическая эффективность результатов опыта

Расчёт экономической эффективности показал, что скармливание травяной муки из зелёной массы левзеи сафлоровидной в период 10 суток до отёла и 30 суток после отёла коровам I и II опытных групп обеспечило получение большей прибыли, по сравнению с коровами контрольной группы. Выручка от реализации молока была больше в II и I опытных группах по сравнению с контрольной на 1,20-4,46%, соответственно. При скармливании 0,4 кг травяной муки из зелёной массы левзеи сафлоровидной на 1 корову в день дополнительный доход составил 846,86 рубля, при скармливании 1,0 кг травяной муки из зелёной массы левзеи сафлоровидной на 1 корову в день дополнительный доход составил – 3153,44 рубля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Введение в рацион питания млекопитающих травяной муки *stemmacantha carthamoides* (лат.) в количестве 1.0 кг в день на каждую голову, имело положительное влияние на усваиваемость питательных веществ. Итак, у коров коэффициент переваривания сухого вещества во II испытательной группе выше на 1,59% и 3,51% ($P \leq 0,05$), органические вещества-3,95% и 5,06% ($P \leq 0,01$), сырой белок - на 3,74% и 4,32% ($P \leq 0,05$), сырой жир - на 3,74%, 1,73% и 3,62%, сырая клетчатка - 2,39% и 6,03%, без азота экстракционные вещества - на 0,38 и 2,06% по сравнению с аналогами I-ой экспериментальной группы и контрольной группы.

2. Включение травяной муки из *stemmacantha carthamoides* (лат.) в рацион хозяйства способствовало улучшению использования «энергии корма», «азота» и «кальция». Явно прослеживалась динамика «эффективности использования» «обменной энергии» на производство молока у вторых подопытных, которая оставила (36,0%), что выше данных показателями в других группах на 1,01 и 0,01%, соответственно. «Использование азота» «от принятого» из рациона с кормом у коров второй подопытной в сравнение с

первой и контрольной группами было выше на 1,10% и 2,36%. «Использование кальция» «от принятого» у второй подопытной группы в сравнение с первой и контрольной группами было выше на 3,39 и 3,44%, соответственно.

3. Скармливание травяной муки из *stemmacantha carthamoides* (лат. в составе рациона подопытных групп способствовало незначительному увеличению продуктивности молока: животных которым задавали четыреста грамм и один килограмм в сравнении с аналогами эталонных коров была незначительно больше на восемнадцать килограмм и на сто двадцать три килограмма, соответственно (0,6% и 3,93%); продуктивность по «жиру» и «белку» у первой и второй в сравнении с эталонными животными была выше на 0,02% - 0,03% и на 0,11-0,09.

4. Включение травяной муки из *stemmacantha carthamoides* (лат.) в состав рациона существенно повлияло на воспроизводительные функции, а именно: по результатам исследований, у коров второй опытной наблюдалось уменьшение сервис-периода на 20 дней по сравнению с животными из эталонной группы, и на 12 дней в сравнении с животными первой группы. Индекс-осеменения у животных которым скармливали один килограмм составили – 1,6, так же у них была выше оплодотворяемость при первом осеменении –40 %.

5. Биохимические показатели крови у лактирующих коров на протяжении опыта находились в рамках физиологической нормы. При этом использование в рационе изучаемой муки из левзеи сафлоровиной способствовало улучшению биохимического состава крови и повышению «обменных процессов» в организме. Так, в конце научно–хозяйственного опыта уровень белка в составе крови за период опыта увеличился: во второй опытной на 12,1 г/л (18,01%); в первой группе – на 8,2 г/л (11,27%), в контрольной группе – на 10,37 г/л (15,20%). Уровень показателя «резервной щёлочности» в крови первой группы снизился на 5,42 об.%CO₂ (10,68%), а II опытной группы – на 2,08 об.%CO₂ (3,91%).

6. Использование в рационе коров муки из *stemmacantha carthamoides* (лат.) в количестве один килограмм на голову в сутки экономически целесообразно, что позволило получить дополнительный доход во II опытной группе в размере 3153,44, руб.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения молочной продуктивности коров, улучшения воспроизводительных качеств, оптимального использования питательных веществ рациона и снижения затрат на производство молока, целесообразно включать в рационы травяную муку из *stemmacantha carthamoides* (лат.) в количестве одного килограмма на одну голову в сутки за десять дней до предполагаемого отёла и в течение тридцати дней после отёла.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В дальнейшем требуется провести исследования по использованию травяной муки из левзеи сафлоровидной в рационах лактирующих коров в период раздоя в направлении изучения иммунного и гормонального статуса в целях повышения сохранности и продуктивности поголовья в условиях промышленной технологии производства молока. А также требует изучение использования травяной муки в кормлении молодняка крупного рогатого скота, особенно, ремонтных телок.

Список основных работ опубликованных по теме диссертации:

Публикации в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Морозков Н.А., Сычева В.И., Сергеев И.В. Влияние травяной муки из левзеи сафлоровидной на репродуктивную функцию коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6(68). – С. 173-175;

2. Сергеев И.В. Влияние скармливания левзеи сафлоровидной на минеральный обмен в организме лактирующих коров // Научно-практический журнал «Пермский аграрный вестник». – 2018. – №4 (24). – С. 137-143;

3. Сергеев И.В., Сычева Л.В. Переваримость питательных веществ и использование азота в организме дойных коров, потреблявших травяную муку из левзеи сафлоровидной // Научно-практический журнал «Пермский аграрный вестник». – 2019. – №3 (27). – С. 132-138.

Статьи в рецензируемых научных изданиях

4. Сергеев И.В. Использование травяной муки из левзеи сафлоровидной в рационах лактирующих коров // В сборнике: Молодежная наука 2017: технологии и инновации Материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВО "Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова". – 2017. – С. 279-280;

5. Сергеев И.В. Влияние скармливания травяной муки из левзеи сафлоровидной на молочную продуктивность коров // В сборнике: молодежная наука 2018: Технологии, инновации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов, и студентов. В 3 ч. Ч 3.. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – 2018. – С. 108-110.

СЕРГЕЕВ ИГОРЬ ВИКТОРОВИЧ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАВЯНОЙ МУКИ ИЗ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ
(STEMMACANTHA CARTHAMOIDES) В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ

06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

Автореферат диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 05.02.2021 г

Формат 60x90/16. Объём - 1,0 усл. печ. л.

Тираж 100 экз. Заказ № 3

Издательский центр ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН.

460000, г. Оренбург, ул. 9 января, 29