

*На правах рукописи*

*Кислова*

**Кислова Дарья Алексеевна**

**ВЛИЯНИЕ ЖМЫХОВ И ПРОБИОТИКА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И  
КАЧЕСТВО МОЛОКА КОЗОМАТОК НИГЕРИЙСКОЙ ПОРОДЫ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Оренбург – 2023

Работа выполнена в ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор РАН  
**Дускаев Галимжан Калиханович**

Официальные оппоненты: **Сеитов Марат Султанович**, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», кафедра незаразных болезней, заведующий

**Сычева Ирина Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», кафедра частной зоотехнии, доцент

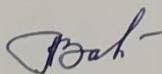
Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Защита диссертации состоится «26» декабря 2023 года в 16<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета 24.1.252.01 на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» по адресу: 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел. 8(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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Завьялов  
Олег Александрович

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Во многих странах мира к отрасли козоводства значительно возрастает интерес, как к одному из значимых направлений скотоводства в производстве молочных продуктов – цельного молока, кисломолочных продуктов, различных видов сыров (Селионова М. И., Багиров В.А., 2014). Отрасль молочного козоводства на нашем региональном уровне развивается только в условиях мелких крестьянско-фермерских хозяйствах, однако постепенно набирает обороты и поголовье коз, как отечественных, так и зарубежных пород, значительно увеличивается.

По данным FAOSTAT, производство козьего молока в России ежегодно составляет около 250 тыс. т с учетом личных подсобных хозяйств. В 2017 году, по данным эксперта, было произведено 252 тыс. т козьего молока, к 2020-му показатель увеличился до 254 тыс. т.

Молочное козоводство в России представлено 4 породами: зааненской, альпийской, нубийской, мурсиано-гранадина. На начало 2019 г. в стране имелось 3 племенных завода, 6 племенных репродукторов и 1 генофондное хозяйство по разведению коз зааненской породы. Еще 7 не племенных хозяйств ежегодно представляли отчеты о результатах племенной работы в своих стадах (5 – по зааненской, 2 – по альпийской породе). На начало 2019 г. В племенных организациях насчитывалось 12,3 тыс. коз зааненской породы (Новопашина С.И. и др., 2020).

Большое значение в разведении коз придается кормлению, поскольку оно является одним из факторов производства, так как оказывает огромное влияние на формирование продуктивности, здоровье и репродуктивную систему коз (Morand-Fehr P., 2005; Селионова М. И. и др., 2020). В настоящее время наблюдается увеличение исследований в области кормления молочных коз, это связано с различиями в питательных веществах в различных территориальных зонах, составе и структуре рационов, и режимов кормления мелкого рогатого скота.

Характер рациона влияет не только на количество молока, производимого молочными козами, но и на его состав, что влияет на выход и качество продуктов (Eknæs M. and Skeie S., 2006; Функ И.А., Владимиров Н.И., 2021; Sandrucci A. et al., 2018; Юлдашбаев Ю.А. и др., 2021; Зотеев В.С., и др., 2022).

Растущее население и урбанизация автоматически привели к увеличению потребности в продовольствии, что сподвигло использовать более активно побочные продукты крахмальной и маслоэкстракционной и другой промышленности. Поэтому в настоящее время все больше и больше побочных продуктов и отходов пищевых производств исследуются и анализируются в качестве основных компонентов в кормлении жвачных (Зотеев В. С. и др., 2022; Забелина М.В., и др., 2022).

Так, растительные масла в рационе коз улучшают синтез молочного жира и изменяют жирно-кислотный состав молока без негативного влияния на продуктивность животных (Bernard L et al., 2008). В другом исследовании

добавление чесночного масла (*Alilum sativum*), масла корицы (*Cinn amomum cas sia*) или растительное масло (*Zi ngiber officinale*) в рационе молочных коз преимущественно влияют на надой и прибыль от реализации молока. Это также было связано с увеличением полезных жирных кислот, таких как Омега-3 (Kholif S.M. et al., 2012).

Влияние кормовых добавок с жиром и маслом на удой молочных коз более вероятно в начале лактации, из-за различий в уровне сухого вещества, при котором удои достигают максимума (Ferlay A. et al., 2017).

Добавление пробиотиков в рацион лактирующих коз также наблюдается увеличение надоев и положительное влияние на молоко состав соответствует содержанию белка, выходу жира и выходу лактозы (Stella A V et al., 2007). Добавление пробиотиков в рацион имеет важное значение для снижения выброса метана (Jeyanathan J. et al., 2014; Wang LZ et al., 2016).

Исходя из вышеизложенного, исследования, направленные на поиск новых альтернативных и доступных источников кормового протеина, жиросодержащих и пробиотических веществ для молочного козоводства, являются весьма актуальными.

**Степень разработанности темы исследования.** Побочные продукты из промышленной конопли в последние годы всё чаще рассматриваются в качестве альтернативных ингредиентов для включения в рационы для молочного скота (Wang Y., et al., 2022).

Например, конопляный жмых можно считать интересным ингредиентом в концентрате, используемом для производства телятины (Arango S. et al., 2022).

Имеются данные об использовании конопли для молочных жвачных животных, сообщается о положительном влиянии на жирнокислотный профиль молока и сыра с увеличением содержания n-3 жирных кислот и конъюгированной c9, t11 линолевой кислоты. Отрицательного воздействия антипитательных факторов (например, фитатов) не наблюдается (Bailoni L. Et al., 2021).

Кроме того, включение в рацион коз жмыха из семян конопли в количестве до 100 г / кг, заменяющего соевый шрот, может улучшить биодоступность биоактивных фитовеществ в крови, печени и мясе (Semwogerere F. et al., 2023).

Добавление к рациону 25% семян конопли увеличивало содержание жира в молоке овец, не влияя на содержание молочного белка (Mierlit ' ã D., 2016).

В другом исследовании (Mierlit ' ã D., 2018), как конопляное семя (180 г/день), так и конопляный жмых (480 г/день), добавленные в корм, определяли увеличение молочного жира и надоя молока по сравнению с контрольной группой. Как семена конопли, так и жмых увеличили концентрацию ПНЖК, МНЖК и длинноцепочечных жирных кислот, сохраняли окислительную стабильность молока.

Конопляное масло в количестве 4,70% в течение 31 дня эксперимента, увеличило содержание жира в молоке и долю конъюгированных жирных кислот и ПНЖК (Cozma A. et al., 2015).

**Цель и задачи исследований.** Целью исследования является изучение влияния включения в рацион козоматок отходов масложировой промышленности (конопляного и льняного жмыхов) и пробиотика на продуктивность и качество молока козоматок. Работа выполнялась в соответствии с «Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2020–2023 годы» (№АААА-А19-119040290046–2).

Задачи исследований:

- провести сравнительный анализ химического состава и питательности конопляного, льняного жмыхов и их влияние на ферментацию в рубце (*in vitro*);
- изучить влияние использования в рационе молочных козоматок отходов масложировой промышленности и пробиотика на эффективность использования корма и молочную продуктивность;
- оценить влияние включения исследуемых добавок на химический состав и жирнокислотный профиль молока козоматок;
- установить изменение химических элементов в организме подопытных животных (неинвазивная оценка) при использовании конопляного, льняного жмыхов и пробиотика;
- изучить влияние скармливания отходов масложировой промышленности и пробиотика на морфологические и биохимические показатели крови подопытных козоматок;
- дать оценку экономической эффективности использования побочных продуктов масложировой промышленности в сочетании с пробиотиком в молочном козоводстве.

**Научная новизна** исследований состоит в том, что впервые на основе современных подходов к нормированию питания жвачных животных проведены исследования по включению в рацион лактирующих козоматок карликовой нигерийской породы конопляного и льняного жмыхов в условиях Южного Урала. Новизна исследований защищена свидетельствами о государственной регистрации баз данных (номера регистрации (свидетельства): 2023622982 и 2023623046)), заявка на изобретение № 2023122015 «Способ переваримости кормов в желудочно-кишечном тракте жвачных животных».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Проведенные зоотехнические и биохимические исследования позволили теоретически обосновать изменение уровня ферментации метаболитов в рубце и общее состояние организма на фоне использования конопляного, льняного жмыхов и пробиотика в рационах лактирующих козоматок карликовой нигерийской породы в условиях Южного Урала.

Практическая значимость состоит в разработке предложений сельскохозяйственному производству, направленных на использование дешевых отходов масложировой промышленности (нетрадиционные жмыхи) с целью снижения себестоимости получения козьего молока и улучшения его качества. Предложены дополнительные ресурсы кормовых жирно протеиновых добавок, резервы повышения эффективности молочного козоводства и улучшения

качества молочной продукции за счёт использования отечественного пробиотика Целлобактрин+, что позволило увеличить среднесуточный удой молока – на 2,0–4,6% (за лактацию – до 3,5%), содержание жира – до 1,0%, белка – до 1,7%.

**Методология и методы исследования.** Экспериментальные исследования проведены в крестьянско-фермерском хозяйстве «Соловушка» Оренбургской области (ИП). Использовались специальные методы и методики исследования, общепринятые в животноводстве и кормлении сельскохозяйственных животных. В качестве объекта исследования использовали молочных козочек карликовой нигерийской породы, 3–4 лактации, возраст 4–5 лет.

Основой исследования в части методологии и методов исследований стали научные труды учёных в области кормления сельскохозяйственных животных. При выполнении экспериментов были использованы зоотехнические, биохимические, физико-химические методы исследования с применением современного аттестованного оборудования (<https://ckp-rf.ru/catalog/ckp/77384/>). Для обработки полученных результатов использовали программу Statistica 10.0 RU.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- изучено непосредственное действие конопляного, льняного жмыхов и пробиотика на переваримость сухого вещества и интенсивности течения метаболических процессов в рубце жвачных;

- дана оценка эффективности включения в рационы лактирующих козочек Целлобактрин+ на фоне использования отходов маслоэкстракционных производств;

- определена оптимальная доза введения в рационы молочных козочек конопляного, льняного жмыхов и пробиотика;

- определены продуктивные показатели, переваримость веществ и трансформацию веществ в продукцию;

- изучены морфологические, биохимические показатели крови и элементный состав молока и шерсти на фоне действия кормовых средств;

- дана научно-хозяйственная и экономическая оценка повышения эффективности производства продуктов козоводства.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов при выполнении экспериментов была достигнута с использованием современных зоотехнических, биохимических методов исследования в испытательном центре ЦКП ФНЦ БСТ РАН, на современном аттестованном оборудовании, и биометрической обработкой полученных данных. Результаты исследований доложены на: заседании учёного совета ФНЦ БСТ РАН (2023 г.), международных научных конференциях (Оренбург, 2022, 2023), апробированы в хозяйствах Оренбургской области и в образовательном процессе ФНЦ БСТ РАН.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, результаты интеллектуальной деятельности: базы данных (2), патент на изобретение (заявка 1); рекомендации.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа изложена на 155 страницах, содержит 36 таблиц, 18 рисунков. Состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, предложений производству, списка использованной литературы. Список использованной литературы включает 250 источников, в том числе 210 на иностранных языках.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1 Материалы и методы исследования**

Экспериментальные исследования проведены в условиях крестьянско-фермерского хозяйства «Соловушка» Оренбургской области (ИП) в период 2021–2023 гг. Использовались специальные методы и методики исследования, общепринятые в животноводстве и кормлении сельскохозяйственных животных.

В качестве объекта исследования использовали молочных козочек карликовой нигерийской породы, 4–5 лактации, возраст – 5–6 лет.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08 1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996).

При проведении исследований были предприняты меры, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества исследованных опытных образцов.

Экспериментальная часть исследований состояла из лабораторных опытов *in vitro* и *in vivo*, физиологического и научно-хозяйственного опытов (рисунок 1).

Лабораторные исследования по изучению переваримости питательных компонентов кормов методом *in vitro* проводили в период с 2021 по 2022 гг. На базе отдела кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов им. профессора С.Г. Леушина ФГБНУ «Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН» с помощью установки - инкубатора «ANKOM DaisyII» (модификации D200 и D200I) по специализированной методике.

Для *in vitro* исследования были приготовлены контрольный образец (пшеничные отруби) и опытные, отличающиеся различным процентным содержанием льняного и конопляного жмыхов. Первая серия – I группа – контроль, II группа – льняной жмых (5%), III группа – льняной жмых (10%), IV группа – льняной жмых (20%). Вторая серия – I группа – контроль, II группа – конопляный жмых (5%), III группа – конопляный жмых (10%), IV группа – конопляный жмых (20%).

Далее были проведены исследования по изучению влияния пробиотического препарата Целлобактерин+. Первая серия – I группа – контроль, II группа – льняной жмых (5%) + пробиотик; III - группа – льняной

жмых (10%) + пробиотик. Вторая серия – I группа – контроль, II группа – конопляный жмых (5%) + пробиотик; III - группа – конопляный жмых (10%) + пробиотик.

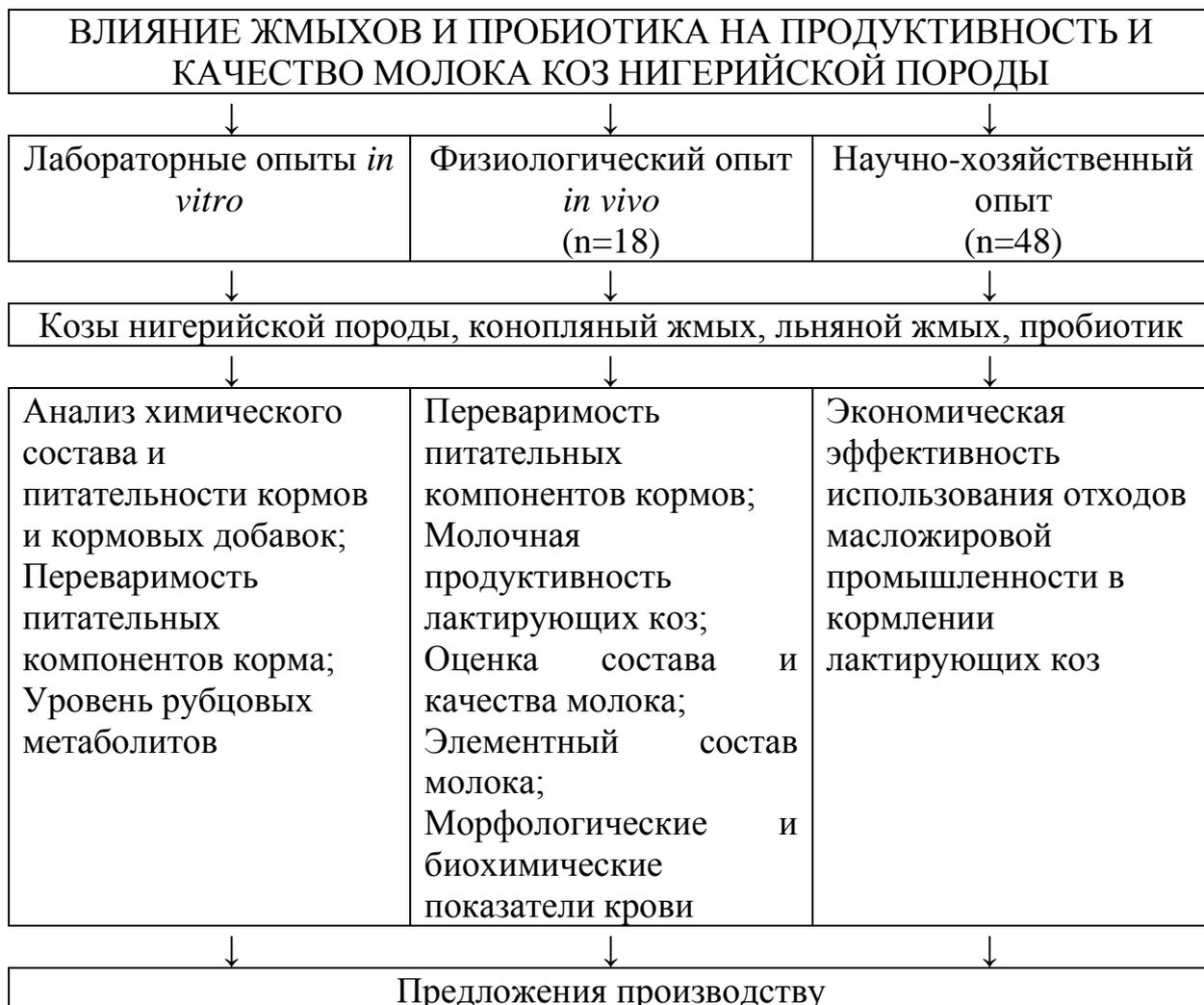


Рисунок 1 – Направление и объем исследований

Лабораторные исследования проводились в Испытательном центре (ФНЦ «Биологических систем и агротехнологий РАН»). Переваримость корма оценивали в течение 7 дней в процессе проведения балансовых опытов и учитывали количество потребленного животными корма, несъеденные остатки, количество выделенного кала. Коэффициент переваримости (КП) рассчитывали в % как отношение переваренных питательных веществ к принятым питательным веществам. В кале и кормах после замораживания, сушки, гомогенизирования анализировали содержание питательных веществ: сухое вещество, сырой протеин, сырой жир и содержание золы в соответствии с рекомендациями АОАС (1995). Переваримость оценивали согласно Hashemi S.R. et al.

Зоотехнический анализ кормов, добавок и субстратов проводили по общепринятым методикам и ГОСТам.

Уровень летучих жирных кислот (ЛЖК) в содержимом рубца определяли методом газовой хроматографии на хроматографе газовом «Кристаллюкс-4000М», определение форм азота по ГОСТ 26180–84.

Лабораторные опыты *in vivo* и научно-хозяйственный опыт были проведены методом групп-аналогов в два периода (подготовительный и учетный) на козах карликовой нигерийской породы 3–4 лактации по общепринятым методикам (А. И. Овсянников, 1976). Формирование подопытных групп проводилось с учетом происхождения, возраста, состояния здоровья, живой массы и молочной продуктивности коз. В период опыта все животные контрольных и опытных групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Нормирование кормления осуществлялось в соответствии с нормами, рекомендованными СНИИЖК РАН (2010).

Рационы кормления для животных были разработаны с помощью программы «КОРМОПТИМА» с учетом возраста, живой массы и продуктивности.

В опытах *in vivo* было изучено влияние скармливания в составе рационов льняного и конопляного жмыхов на молочную продуктивность и качество молока коз карликовой нигерийской породы. Продолжительность опытов составила 60 дней, из которых 30 дней были подготовительными, а 30 дней – учетным периодом.

Для физиологического эксперимента было отобрано по 6 голов коз 3–4 лактации, из которых сформировали 3 группы. Козы контрольной группы получали основной рацион (ОР). В соответствии со схемой опыта в рационах животных I и II группы был заменен конопляным или льняным жмыхом (отдельно или совместно с пробиотическим препаратом), в количестве 5–20 % от сухого вещества концентрированной части рациона.

Для научно-хозяйственного эксперимента было отобрано по 16 голов коз 3–4 лактации, из которых сформировали 3 группы. Козы контрольной группы получали основной рацион (ОР). В соответствии со схемой опыта в рационах животных I и II группы был заменен конопляным или льняным жмыхом совместно с пробиотическим препаратом, в количестве 5 и 10 % от концентрированной части рациона.

В качестве пробиотического препарата использовали ферментативный пробиотик Целлобактерин+ («БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург) в дозировке 10 г/гол/сутки.

Продолжительность опыта составила 60 дней, из которых 30 дней были подготовительными, а 30 дней – учетными.

Учет молочной продуктивности для каждой козы вели ежедневно. Показатели учитывали по результатам утренней и вечерней дойки через цифровой счетчик доильной установки «Карусель» для коз фирмы SAC.

Отбор и подготовку проб молока к анализу, определение органолептических, физикохимических, санитарно-гигиенических показателей молока проводили по общепринятым методикам и ГОСТам.

Элементный состав биосубстратов был изучен с использованием атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии (АЭС-ИСП и МС-ИСП) в ИЦ ЦКП ФНЦ БСТ РАН.

Забор крови у животных для оценки морфологических и биохимических показателей осуществлялся утром перед кормлением, натощак, по окончании эксперимента, от трех коз с каждой группы, из яремной вены в вакуумные пробирки с активатором свертывания (тромбин). Исследования проводились на автоматическом анализаторе CS-T240 («DIRUI Industrial Co., Ltd», Китай) с использованием коммерческих наборов для ветеринарии ДиаВетТест (Россия) и Randox Laboratories Limited (United Kingdom).

Экономическая эффективность применения высокобелковых кормов из семян масличных культур определена в расчете на 1 рубль дополнительных затрат и на 1 козу за период опыта с учетом стоимости дополнительной молочной продукции, стоимости кормов и расходов на их скармливание.

Статистический анализ выполняли с использованием общепринятых методик при помощи программного пакета «Statistica 10.0».

## 2.2 Результаты лабораторных исследований.

### Изучение переваримости питательных веществ и интенсивности течения метаболических процессов в рубце жвачных при использовании жмыхов.

Включение льняного жмыха в различных концентрациях в опытные образцы снижало переваримость СВ относительно контрольной группы во II группе (5%) на 0,6 %, в III (10 %) на 1,1 % и в IV (20%) на 1,7 %. Уровень летучих жирных кислот достоверно повышался при включении льняного жмыха в дозировке 20 % ((таблица 1).

Таблица 1 – Концентрация метаболитов азота в рубцовом содержимом при использовании льняного жмыха, мг/%

Название образца	Формы азота, мг/%				
	Общий	Небелковый	Аммиачный	Мочевинный	Белковый
I	96,60±0,40	9,45±0,06	0,25±0,01	6,75±0,28	87,15±1,18
II	58,80±0,58*	18,23±0,49*	0,35±0,01	6,00±0,35	40,00±0,42*
III	45,50±0,58**	24,15±0,03**	0,32±0,01	6,00±0,58	21,35±0,66*
IV	49,00±3,46*	20,59±0,20*	0,32±0,01	4,88±0,12	28,35±0,61*

При этом относительно контроля установлено увеличение концентрации уксусной кислоты на 13,5 % ( $p \leq 0,05$ ), пропионовой на 23,5 % ( $p \leq 0,05$ ) и масляной на 21,9 % ( $p \leq 0,05$ ). При включении жмыха в дозировке 5 % общий уровень ЛЖК снижался на 10 % относительно контроля, а при использовании дозировки 10 % уровень уксусной кислоты снижался, а пропионовой и масляной напротив увеличивался. Уровень общего азота в рубцовом содержимом при включении льняного жмыха относительно контроля значительно снижался: во II группе на

39,1 % ( $p \leq 0,05$ ), в III на 52,9 % ( $p \leq 0,01$ ) и в IV на 49,3 % ( $p \leq 0,01$ ). Концентрация небелкового азота в опытных группах значительно превышала контрольные значения: при концентрации льняного жмыха 5 % на 48,2 % ( $p \leq 0,05$ ), 10 % на 60,9 % ( $p \leq 0,01$ ), 20 % на 54,1 % ( $p \leq 0,05$ ).

Переваримость СВ контрольного образца составила 64,5 %, в зависимости от содержания в опытных образцах конопляного жмыха от 5 % до 20 % отмечено снижение переваримости на 1,2 %–4,3 % ( $p \leq 0,05$ ). Включение конопляного жмыха в опытные образцы оказывало ингибирующее влияние на концентрацию ЛЖК в рубцовом содержимом: во II (5 %) группе уровень уксусной кислоты снизился на 44,1 % ( $p \leq 0,05$ ), пропионовой на 40,7 % ( $p \leq 0,05$ ), масляной на 38,8 % ( $p \leq 0,05$ ), в III (10 %) группе на 43,4 %, 41,1 % и 45,4 % ( $p \leq 0,05$ ), соответственно, в IV (20 %) группе на 43 %, 39,9 % и 44,4 % ( $p \leq 0,05$ ), соответственно, относительно контроля.

В опытных группах наблюдалось снижение уровня общего азота в рубцовом содержимом при включении в субстрат конопляного жмыха относительно контроля: во II группе на 2,5 %, в III на 39,9 % ( $p \leq 0,05$ ) и в IV на 44,2 % ( $p \leq 0,05$ ) (рисунок 2).

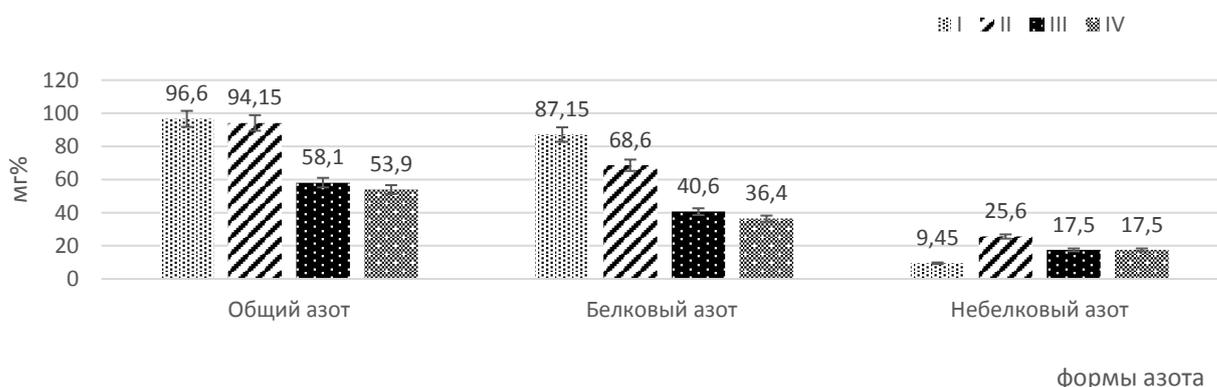


Рисунок 5 – Концентрация метаболитов азота в рубцовом содержимом при использовании конопляного жмыха, мг/л

Концентрация небелкового азота в опытных группах превышала контрольные значения: при концентрации конопляного жмыха 5 % в 2,7 раз ( $p \leq 0,05$ ), при 10 % и 20 % на 85,2 % ( $p \leq 0,05$ ).

Конопляный жмых не является полноценной заменой традиционных белковых концентратов, в частности соевого шрота, в кормах для лактирующих коз. Однако конопляный жмых может использоваться в качестве дополнительной кормовой добавки, способной снизить экономические затраты на кормление для повышения рентабельности молочного козоводства. Мы рекомендуем включать конопляный жмых до 20 % в рационы лактирующих коз.

### 2.3 Эффективность использования льняного и конопляного жмыхов в кормлении молочных коз

При проведении экспериментальных исследований лактирующие козотатки нигерийской породы находились в одинаковых условиях содержания и кормления в соответствии с технологией молочного козоводства данной фермы. Стойлово-пастбищная беспривязная система, используемая в

индивидуальных фермерских хозяйствах, позволяла в летний период выгонять коз на пастбища.

В опытных группах относительно контрольной переваримость СП снижалась на 0,1 %–0,2 %, СЖ на 0,1 %–0,3 %. Включение льняного жмыха снижало переваримость СК на 0,3 % и БЭВ на 0,2 %, а включение конопляного жмыха напротив увеличивало данные параметры на 0,4 % СК и 0,2 % БЭВ при сравнении с контролем (рисунок 3).

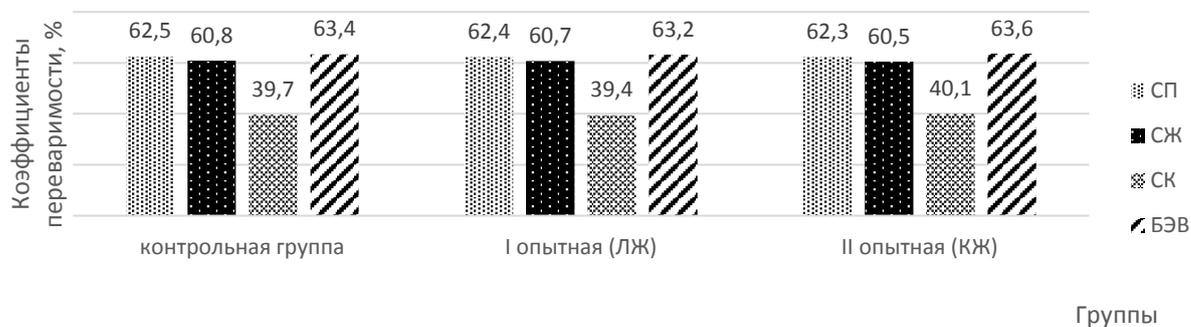


Рисунок 3 – Коэффициенты переваримости питательных компонентов корма, %

#### 2.4 Оценка гематологических показателей козоматок при включении в рацион жмыхов

Средние показатели гемоглобина находятся в пределах физиологической нормы, так во II группе наблюдается снижение последнего на 13,6 %, в I достоверное его снижение на 19,8 % ( $p \leq 0,05$ ), по отношению к контролю. Содержание лейкоцитов достоверно изменилось, так в I отмечается снижение на 17,9 % ( $p \leq 0,05$ ), во II напротив повышение, на 15,2 % ( $p \leq 0,05$ ), схожая картина и по моноцитам – снижение 27,4 % ( $p \leq 0,05$ ) и повышение на 10,1 % ( $p \leq 0,05$ ), соответственно.

Содержание лимфоцитов в крови исследуемых козоматок в опытных группах достоверно увеличились на 41,5 % ( $p \leq 0,01$ ) и на 62,9 % ( $p \leq 0,001$ ), по отношению к контролю. Показатели нейтрофилов и базофилов достоверно снизились во II опытной группе на 25,4 % ( $p \leq 0,05$ ) и на 50,0 % ( $p \leq 0,05$ ), а эозинофилов напротив увеличились в 2,23 % ( $p \leq 0,01$ ). Уровень эритроцитов и тромбоцитов находились в пределах нормы без достоверных различий в сравнении с контрольной группой, в абсолютном значении изменения были в диапазоне  $12,61\text{--}12,74 \cdot 10^{12}/\text{л}$  и  $450,3\text{--}612,1 \cdot 10^9/\text{л}$ , соответственно (рисунок 7).

По результатам экспериментальных данных в опытных группах было отмечено снижение уровня общего белка на 8,72 % и на 4,41 % в сравнении с контрольной группой. Содержание альбуминов в опытных группах соответствовало контрольной группе, что в абсолютном значении составило 33,5–34,0 г/л.

#### 2.5 Показатели молочной продуктивности козоматок при включении в рацион жмыхов

При включении в рацион коз нигерийской породы льняного жмыха отмечено повышение в опытной группе относительно контрольной массовой доли жира на 0,17 % ( $p \leq 0,05$ ), массовой доли белка на 0,04 %, СОМО на 0,26 %,

массовой доли сухих веществ на 0,25 % и увеличению плотности на 0,84 % (таблица 2). В группе с включением конопляного жмыха относительно контрольной было отмечено незначительное снижение массовой доли жира на 0,08 %, массовой доли СОМО на 0,1 %, сухих веществ на 0,17 % и плотности на 0,25 %. Массовая доля белка в молоке коз при использовании в кормлении конопляного жмыха повышалась относительно контроля на 0,04 %.

Таблица 2 – Показатели качества молока коз нигерийской породы при включении в рацион льняного жмыха, %

Группа	Контрольная группа	I опытная (льняной жмых)	II опытная (конопляный жмых)
Массовая доля жира	7,80±0,38	7,97±0,51*	6,68±0,33
Массовая доля СОМО	10,61±0,51	10,87±0,72	9,09±0,45
Массовая доля сухих веществ	18,40±0,90	18,65±1,27	15,78±0,78
Массовая доля белка	5,30±0,39	5,34±0,72	3,78±0,53
Плотность	33,57±1,63	34,41±2,21	28,90±1,39

Животные I и II опытных групп относительно контрольной группы по среднесуточному удою существенно не различались, разница в количестве выделенного молока носила индивидуальный характер (рисунок 4).

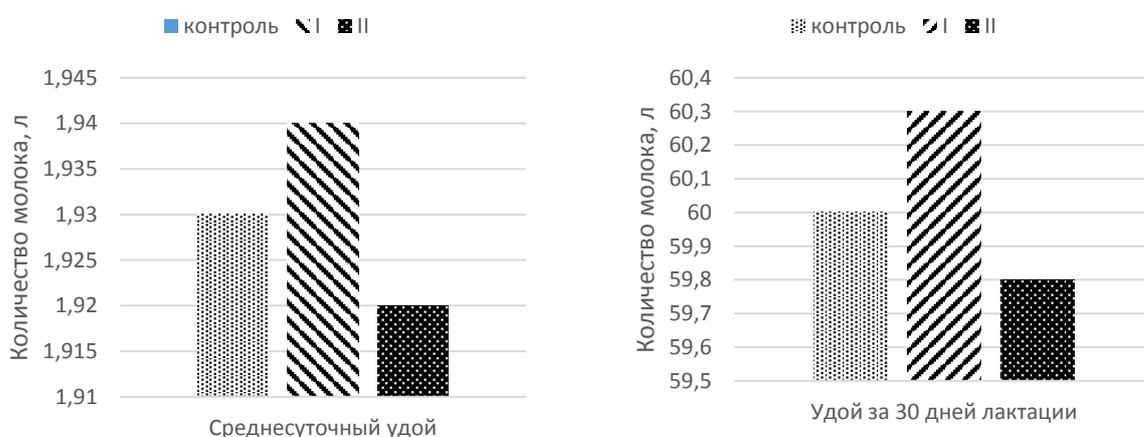


Рисунок 4 – Молочная продуктивность коз при включении в рацион отходов масложировых производств, л

Так разница по среднесуточному удою между контрольной и опытными группами составила менее 0,02 л, а за 30 дней лактации составила 0,2–0,3 л.

## 2.6 Оценка элементного статуса биосубстратов у козоматок при включении в рацион жмыхов

По результатам экспериментальных исследований выявлено достоверное увеличение кальция в I опытной и во II группе – в 1,69 раз ( $p \leq 0,05$ ), в сравнении с контролем. Схожая картина по содержанию калия в молоке козоматок, так отмечено увеличение последнего в опытных группах в 1,80 раз ( $p \leq 0,05$ ), соответственно, относительно контрольной группы. Концентрация натрия в

опытных группах превысила контроль в 1,5 раза ( $p \leq 0,05$ ) и в 1,85 раз ( $p \leq 0,05$ ), соответственно, по отношению к контролю и уровень магния был выше контрольной группы в 2,0 раза ( $p \leq 0,01$ ) (таблица 3).

Таблица 3 - Макроэлементный состав молока козوماتок, мг/г

Элемент	Контроль	I опытная (лен)	II опытная (конопля)
Ca	1805,1±76,5	3062,2±326,9*	3032,7±717,3*
P	1594,1±98,8	1570,6±72,6	1901,3±73,2
Na	622,9±118,5	915,7±896,4*	1153,6±332,1*
Mg	223,3±14,8	432,3±85,8**	416,4±136,8**
K	1890,2±391,6	3372,6±981,4*	3410,2±583,9*

Примечание:  $p \leq 0,05^*$ ,  $p \leq 0,01^{**}$ ,  $p \leq 0,0001^{***}$

Микроэлементный состав исследуемого молока у козوماتок нигерийской породы представлены в таблице 4. Так, содержание цинка и меди в опытных группах было выше, чем в контроле в 2,0 и 2,2 раза ( $p \leq 0,05$ ), соответственно. Дополнительное включение в рацион козوماتок кормовых добавок способствовало увеличению селена в I опытной группе в 2,47 раз ( $p \leq 0,01$ ), во II – в 2,76 раз ( $p \leq 0,01$ ), по отношению к контрольной группе. Концентрация марганца также превысила контроль в опытных группах в 2,17 и в 2,47 раз ( $p \leq 0,01$ ), в сравнении с контролем.

Таблица 4- Микроэлементный состав молока козوماتок, мг/г

	Контроль	I опытная (лен)	II опытная (конопля)
Fe	145,0±0,19	151,9±53,7	184,5±51,2
Zn	64,0±0,71	130,5±4,89*	131,3±4,97*
Cu	0,14±0,006	0,31±0,17*	0,27±0,34*
Se	0,46±0,015	1,14±0,09**	1,27±0,21**
Mn	1,39±0,03	3,02±1,48**	3,43±1,39**
Co	0,09±0,0006	0,09±0,02	0,11±0,03
B	10,7±0,06	15,1±6,1	12,9±9,76

Примечание:  $p \leq 0,05^*$ ,  $p \leq 0,01^{**}$ ,  $p \leq 0,0001^{***}$

## 2.7 Особенности жирнокислотного состава козьего молока при скармливании жмыхов

Среднее значение границ массовых долей масляной кислоты в жировой фазе козьего молока при основном рационе составило 2,0 % от общей суммы жирных кислот (таблица 5). Включение рациона с конопляным жмыхом повышало содержание данной кислоты на 0,4 %. В большей степени относительно контрольной группы увеличились массовые доли пальмитиновой, стеариновой, олеиновой кислот, при использовании льняного жмыха на 1,8 %, 0,5 % и 4,5 %, при использовании конопляного жмыха на 0,6 %, 1,3 % и 5,2 %, соответственно.

соответственно. В последнем случае наблюдается увеличение линолевой кислоты, в сравнении с контролем на 0,9%. В опытных группах относительно контрольной были отмечены более низкие уровни среднецепочечных (C12:0 – C14:0) жирных кислот, однако их значения были в диапазоне содержания жирных кислот козьего молока.

Таблица 5 – Массовая доля жирных кислот молочного жира козьего молока при включении в рацион льняного и конопляного жмыхов, %

Кислоты	Группы		
	Основной рацион	Льняной жмых	Конопляный жмых
Масляная (C4:0)	2,0	2,0	2,4
Капроновая (C6:0)	2,2	2,4	2,5
Каприловая (C8:0)	2,6	2,7	2,6
Каприновая (C10:0)	7,0	8,8	7,1
Лауриновая (C12:0)	4,0	3,4	2,7
Миристиновая (C14:0)	9,0	8,0	7,7
Пальмитиновая (C16:0)	24,0	25,0	24,6
Стеариновая (C18:0)	13,5	14,0	14,8
Олеиновая (C18:1n9c)	21,6	26,1	26,8
Линолевая (C18:2n6c)	2,1	2,0	3,0
Прочие*	12,0	5,5	5,9

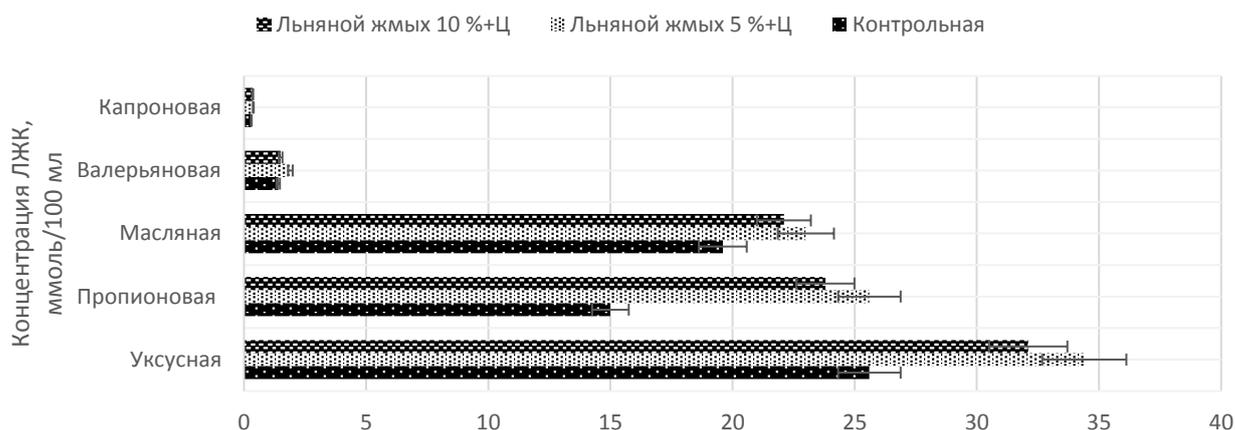
Примечание: \* массовая доля прочих жирных кислот составляла менее 1 %

## 2.8 Результаты лабораторных исследований.

**Изучение переваримости питательных веществ и интенсивности течения метаболических процессов в рубце жвачных при использовании жмыхов совместно с Целлобактерином+**

Целлобактерин+ — это кормовая добавка с ферментативной активностью, содержащая комплекс натуральных живых бактерий. Это пробиотик, который улучшает переваривание клетчатки, ускоряет созревание рубцовой микрофлоры и нормализует работу пищеварительной системы.

Переваримость СВ контрольного образца составила 64,5 %. Введение ферментного препарата «Целлобактерин +» повышало переваримость СВ образцов с льняным жмыхом 5 % - на 0,9 %, 10 % - на 0,3 % при сравнении со стандартным рационом ( $p \leq 0,05$ ). Относительно контрольной группы в группе, содержащей льняной жмых 5 % + Целлобактерин+ уровень уксусной кислоты был выше на 25,6 % ( $p \leq 0,05$ ), пропионовой на 41,4 % ( $p \leq 0,01$ ), масляной на 14,8 %, в группе, с содержанием 10 %, уксусной на 20,2 % ( $p \leq 0,05$ ), пропионовой на 37 % ( $p \leq 0,01$ ) и масляной на 11,3 %. Уровень валерьяновой и капроновой кислот в опытных группах был выше относительно контроля (рисунок 5). Использование «Целлобактерина +» увеличивало концентрацию метаболитов азота в рубцовом содержимом. При включении 5 % льняного жмыха и ферментативного пробиотика отмечено увеличение уровня общего азота на 23,6 % ( $p \leq 0,05$ ), белкового на 1,4 % и небелкового на 76,8 % ( $p \leq 0,01$ ).

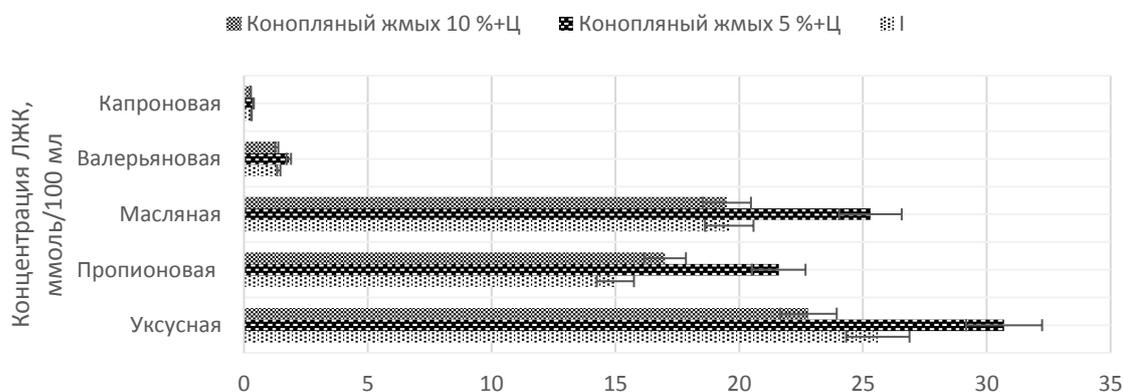


Примечание: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ , при сравнении с контролем

Рисунок 5. Концентрация летучих жирных кислот в рубцовой жидкости при дополнительном включении льняного жмыха и ферментного препарата, мг/дм<sup>3</sup>

Использование ферментного препарата на фоне включения льняного жмыха в объеме 10 % способствовало значительно увеличивало уровень метаболитов азота в рубцовом содержимом относительно группы, содержащей льняной жмых 10 % без фермента, однако относительно контроля данные показатели были несколько ниже. Уровень небелкового азота во всех опытных образцах был выше, чем в контрольном.

Включение ферментированного препарата способствовало увеличению переваримости СВ опытных образцов, с включением конопляного жмыха 5 % и 10 % на 1–2,1 % (рисунок 6).



Примечание: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ , при сравнении с контролем

Рисунок 6. Концентрация летучих жирных кислот в рубцовой жидкости при дополнительном включении конопляного жмыха и ферментного препарата, мг/дм<sup>3</sup>

Уровень ЛЖК при включении препарата *Целлобактерин+* и замене 5 % оказался выше относительно контрольной группы, так, концентрация уксусной кислоты на 19,9 %, пропионовой на 44,0 % ( $p \leq 0,05$ ), масляной на 29,1 % ( $p \leq 0,05$ ), валерьяновой на 29,3 % ( $p \leq 0,05$ ) и капроновой на 26,7 % ( $p \leq 0,05$ ). При замене на 10 % и включении ферментного препарата достоверного увеличения уровня ЛЖК отмечено не было.

Уровень аммиачного азота в опытных группах с добавлением пробиотического препарата повышался относительно контроля на 56 %, а уровень мочевинового при использовании конопляного жмыха в объеме 5% снижался на 5,9 %, при использовании 10 % напротив повышался на 4,4 %, относительно контрольной группы.

## 2.9 Эффективность использования льняного и конопляного жмыхов совместно с пробиотиком в кормлении молочных коз

Дополнительное включение пробиотического препарата «Целлобактерин+» способствовало значительному улучшению переваримости СП, СЖ и СК (рисунок 7). Так в I опытной группе, относительно контрольной, переваримость СП была выше на 3,3 %, СЖ на 3,8 %, СК на 4,9 %, БЭВ на 3,6 %, во II группе СП на 4,1 %, СЖ на 5,1 %, СК на 5,5 % и БЭВ на 2,7 %.

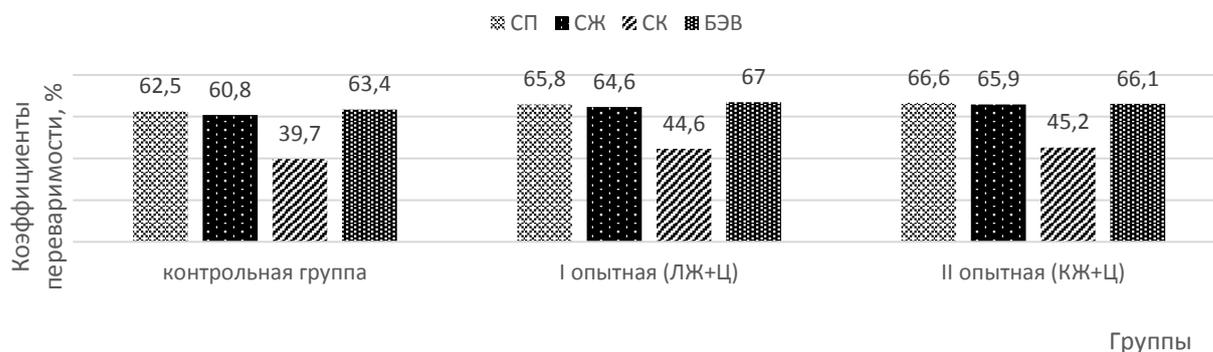


Рисунок 7 – Коэффициенты переваримости питательных компонентов корма при дополнительном включении в рацион «Целлобактерин+», %

## 2.10 Оценка гематологических показателей козоток при включении в рацион жмыхов и Целлобактерина+

Согласно полученным данным следует отметить незначительное увеличение гемоглобина в опытных группах в абсолютном значении с 98,5 г/л до 104,5 г/л. На фоне применения конопляного жмыха совместно с Целлобактерином+ отмечается повышение лейкоцитов на 21,7 % ( $p \leq 0,05$ ), в сравнении с контролем, что может свидетельствовать о защитном ресурсе организма животных. Следует указать на факт повышения лимфоцитов в опытных группах в 2,25 раз и в 2,82 раза ( $p \leq 0,01$ ), соответственно, относительно контроля, но изменения были в пределах физиологической нормы. Уровень холестерина в I опытной группе превысил контроль на 30,4 % ( $p \leq 0,05$ ), в сравнении с контролем, по содержанию креатинина в крови исследуемых козоток выявлено повышение последнего в опытных группах на 24,7 % и на 24,3 % ( $p \leq 0,05$ ), по отношению к контрольной группе.

При оценке минерального состава крови следует отметить достоверное снижение железа во II группе на 36,5 % ( $p \leq 0,05$ ), в сравнении с контролем. По содержанию основных макроэлементов в опытных группах выявлено превосходство последних в опытных группах, по отношению к контрольной группе, достоверное повышение выявлено в I опытной группе по магнию в 2,0 раза и кальцию в 1,69 раз ( $p \leq 0,05$ ).

## 2.11 Показатели молочной продуктивности козоматок при включении в рацион жмыхов и Целлобактерина+.

При включении в рацион коз отходов масложировой продукции (льняного и конопляного жмыхов) в сочетании с препаратом *Целлобактерин+* отмечено небольшое увеличение молочной продуктивности: в I группе среднесуточный удой увеличился на 4,7 %, а удой за 30 дней лактации на 2,1 л; во II группе среднесуточный удой увеличился на 2,1 %, а удой за эксперимент на 1,5 л (таблица 6).

Таблица 6 – Молочная продуктивность коз нигерийской породы, л

Группы	I		II	
	Льняной жмых 10 %	Льняной жмых 10 % = Целлобактерин +	Конопляный жмых 5 %	Конопляный жмых 5 % + Целлобактерин +
Среднесуточный удой	1,93±0,005	2,02±0,004	1,92±0,005	1,96±0,005
Удой за 30 дней лактации (эксперимент)	60,11±4,2	62,21±3,8	59,82±5,4	61,34±4,2

Включение в рацион коз льняного жмыха в сочетании с препаратом *Целлобактерин+* способствовало повышению жирности молока на 0,92 %, СОМО на 1,26 %, белка на 1,71 %, сухого вещества на 2,19 % (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели химического состава молока коз нигерийской породы, %

Группы	I		II	
	Льняной жмых 10 %	Льняной жмых 10 % + Целлобактерин+	Конопляный жмых 5 %	Конопляный жмых 5 % + Целлобактерин+
Жир	7,80±0,38	8,72±0,72	6,76±0,18	7,02±0,35
СОМО	10,61±0,51	11,87±0,99	9,19±0,24	9,63±0,68
Сухого вещества	18,40±0,90	20,59±1,71	15,95±0,42	16,39±1,00
Белок	5,30±0,39	7,01±1,10	3,74±0,21	4,20±0,59
Плотность	33,57±1,63	37,97±2,80	29,15±0,77	29,97±1,83

При включении конопляного жмыха уровень жира в молоке повысился на 0,26 %, СОМО на 0,44 %, белка на 0,46 %, сухого вещества на 0,44 %. Плотность молока была выше в группе получавшей льняной жмых и составляла 37,97 %. Данный показатель при использовании конопляного жмыха изменялся незначительно.

## 2.12 Оценка элементного статуса биосубстратов у козوماتок при включении в рацион жмыхов и Целлобактерина+.

Введение в рацион исследуемых козوماتок ферментативного пробиотика Целлобактерина + способствовало увеличению содержанию макроэлементов в молоке козوماتок нигерийской породы (таблица 8).

Таблица 8 - Макроэлементный состав молока коз, мг/г

элемент	Контроль	II	
		I опытная (лен+Ц)	II опытная (конопля+Ц)
Ca	1805,1±76,5	1854,2±40,1	1891,5±26,6
P	1594,1±98,8	1884,2±25,4	1958,9±21,6*
Na	622,9±118,5	621,3±13,2	670,3±13,1
Mg	223,3±14,8	247,4±11,0	238,4±6,41
K	1890,2±391,6	1938,1±33,7	1961,6±107,5

Примечание:  $p \leq 0,05^*$

Все изменения носили недостоверный характер, однако во II опытной группе отметим достоверное увеличение фосфора на 18,6 % ( $p \leq 0,05$ ), относительно контрольной группы, все значения находились в пределах физиологической нормы.

Картина накопления эссенциальных и условно-эссенциальных элементов в молоке экспериментальных козوماتок представлена в таблице 9.

Таблица 9- Микроэлементный состав молока коз, мг/г

элемент	Контроль	II	
		I опытная (лен+Ц)	II опытная (конопля+Ц)
Fe	1,45±0,19	2,44±0,51*	2,27±0,07*
Zn	6,4±0,71	4,77±0,58	3,99±0,42*
Cu	0,14±0,006	0,14±0,009	0,14±0,009
Se	0,04±0,015	0,12±0,006**	0,11±0,01**
Mn	0,39±0,03	0,25±0,009	0,26±0,009
Co	0,009±0,0006	0,03±0,001**	0,04±0,0007***
B	0,7±0,06	1,52±0,15**	2,71±0,46***

Примечание:  $p \leq 0,05^*$ ,  $p \leq 0,01^{**}$

## 2.13 Особенности жирнокислотного состава козьего молока.

Включение в опытные рационы пробиотического препарата «Целлобактерин+» не значительно изменяло жирнокислотный профиль молока коз (рисунок 8). Доля основных жирных кислот в опытных группах увеличилась, при использовании льняного жмыха на 1,4 %, конопляного жмыха на 3,4 %. Массовые доли жирных кислот опытных рационов при включении ферментативного препарата имели тенденцию к увеличению, однако значения не превышали нормы содержания жирных кислот молочного жира в цельном молоке для данного вида животных.

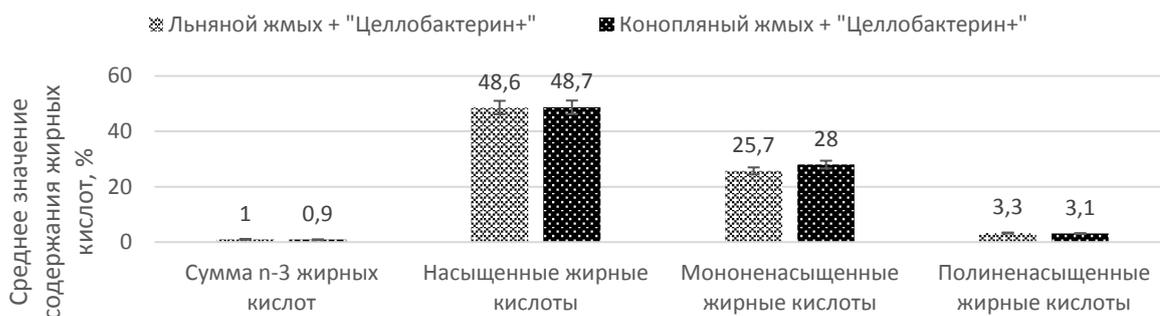


Рисунок 8 – Профиль жирных кислот козьего молока

## 2.14 Сравнительное исследование технологических свойств молока и продуктов из него (на примере коз зааненской породы).

В ходе дополнительных исследований (сравнительно с породой коз зааненской породы) было установлено, что жирность молока коз зааненской породы на 4,07 % ниже, чем у коз нигерийской карликовой, однако продуктивность почти в 3 раза больше. Содержание белка в молоке коз нигерийской карликовой породы на 1,76 % выше, чем у коз зааненской породы. Молоко коз нигерийской породы имеет сладкий вкус, без специфического запаха, возможен ореховый привкус. Технологические свойства молока: в молоке коз нигерийской породы содержание белка было выше, а продолжительность свёртывания сычужным ферментом меньше на 2,1 мин., продолжительность образования сгустка также была ниже на 7 мин. Брынза, полученная в условиях молочной лаборатории Оренбургского ГАУ, по физико-химическим показателям соответствовала ГОСТу 33959–2016 Сыры рассольные. Технические условия, что свидетельствовало о его пригодности для употребления в пищу в качестве высокобелкового продукта. Сыр, выработанный из молока коз нигерийской карликовой породы, характеризовался более выраженным вкусом и нежной консистенцией.

Влагоудерживающая способность сгустка молока от коз нигерийской породы была ниже, чем зааненской, на 2,18 %, что способствовало переходу в сыворотку значительно большего количества питательных веществ молока. Соотношение фракций сгустков: сыворотка в молоке коз зааненской породы было хуже, чем в молоке особей нигерийской породы, доля казеинового сгустка сокращалась на 3 %.

## 2.15 Расчет экономической эффективности использования кормовых добавок в кормлении коз нигерийской породы.

По результатам научно-производственного эксперимента с применением в рационах лактирующих коз льняного жмыха и конопляного жмыха совместно с «Целлобактерин+» было получено больше молока на 1 голову за период опыта - на 2,1-3,6 %, увеличилось содержание жира в молоке – на 0,26-1,96 %, уменьшились затраты на корма на 1 голову за период опыта – до 41 руб., увеличилась прибыль – на 300-453 руб и рентабельность производства молока – на 2,2-3,2 % в сравнении с контролем.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. По результатам исследований *in vitro* установлено, что включение льняного жмыха в дозировке 10 %, способствует более высокой концентрации летучих жирных кислот в рубцовой жидкости (пропионовой,  $p \leq 0,05$ ) и повышает концентрацию небелкового азота (на 60,9 %,  $p \leq 0,05$ ), в сравнении с контролем; в свою очередь введение конопляного жмыха в дозировке 5 % повышает концентрацию небелкового азота ( $p \leq 0,05$ ), на фоне снижения концентрации летучих жирных кислот в рубцовой жидкости (уксусной), пропионовой и масляной - на 38-44%). Дополнительное введение льняного жмыха (5 % и 10 % от концентрированной части рациона) и пробиотического препарата «Целлобактерин+» (10,0 г/гол) способствует увеличению переваримости сухого вещества рациона, повышению общего уровня летучих жирных кислот (до 35%) и метаболитов азота. Наибольшую эффективность показала группа с заменой на льняной жмых 5–10 % и включением ферментативного пробиотика в дозировке 10,0 г.

2. По результатам лабораторных исследований дополнительное введение конопляного жмыха (5 % от концентратной части рациона) и пробиотического препарата *Целлобактерин+*, способствовало повышению переваримости сухого вещества рациона, увеличению уровня летучих жирных кислот (в т. ч. пропионовой на 44,0 % ( $p \leq 0,05$ )) и метаболитов азота при сравнении с рационами без пробиотических добавок. Наибольшую эффективность показала группа с заменой на конопляный жмых 5 % и включением ферментативного пробиотика в дозировке 10,0 г. Включение в рацион лактирующих коз льняного (10% от концентрированной части рациона) и конопляного (5% от концентрированной части рациона) жмыхов, не оказывало отрицательного влияния на переваримость питательных компонентов корма. Дополнительное введение в данные рационы пробиотического препарата (10г/гол/сут) способствовало увеличению переваримости сырой клетчатки (на 4,9 %–5,5 %), сырого протеина (на 3,3 %–4,1 %), сырого жира (на 3,8 %–5,1 %) и безазотистых экстрактивных веществ (на 2,7 %–3,6 %);

3. Замена в рационе лактирующих козоматок части корма льняным (10% от концентрированной части рациона) или конопляным (5% от концентрированной части рациона) жмыхами способствовало сохранению удоя молока и не изменяло его качество. Отмечено увеличение массовой доли белка в молоке ( $p \leq 0,05$ ), а на фоне льняного жмыха массовой доли жира, СОМО и сухих веществ. Замена в рационе лактирующих козоматок части корма льняным (10% от концентрированной части рациона) или конопляным (5% от концентрированной части рациона) жмыхами в сочетании с пробиотическим веществом увеличила среднесуточный удой молока на 2,1–4,7%, жирность молока – на 0,26–0,92%, СОМО – на 0,44–1,26%, белка – на 0,46–1,71%, сухого вещества – на 0,44–2,19%.

4. Включение в рацион молочных лактирующих коз льняного жмыха (10% от концентрированной части рациона) повышало содержание массовой доли насыщенных жирных кислот в молоке – пальмитиновой и стеариновой (0,5-1,8%), мононенасыщенной жирной кислоты – олеиновой (4,5%), добавление в рацион молочных лактирующих коз конопляного жмыха (5% от концентрированной части рациона) увеличило содержание массовой доли насыщенных жирных кислот в молоке – пальмитиновой и стеариновой (0,6-1,3%), мононенасыщенной жирной кислоты – олеиновой (5,2%), полиненасыщенной незаменимой жирной кислоты – линолевой (0,9%). Замена в рационе лактирующих коз частей корма льняным (10% от концентрированной части рациона) или конопляным (5% от концентрированной части рациона) жмыхами в сочетании с пробиотическим веществом увеличила долю основных жирных кислот на 1,4–3,4%, мононенасыщенной жирной кислоты – олеиновой (на 4,1–6,4%).

5. Замена в рационе лактирующих коз частей корма льняным (10% от концентрированной части рациона) или конопляным (5% от концентрированной части рациона) жмыхами изменило элементный состав молока, отмечено увеличение кальция ( $p \leq 0,05$ ), калия ( $p \leq 0,05$ ), натрия и магния ( $p \leq 0,05$ ), из микроэлементов – селена и марганца ( $p \leq 0,01$ ), в сравнении с контролем. Аналогичные исследования шерсти показали увеличение уровня цинка ( $p \leq 0,05$ ), на фоне недостоверных отличий по остальным макро- и микроэлементам.

6. Замена в рационе лактирующих коз частей корма льняным (10% от концентрированной части рациона) или конопляным (5% от концентрированной части рациона) жмыхами в сочетании с пробиотическим веществом изменило элементный состав молока, отмечено увеличение фосфора (жмых из конопли+ пробиотик,  $p \leq 0,05$ ), из микроэлементов - селена, кобальта, железа и бора ( $p \leq 0,01$ ). Аналогичные исследования шерсти показали увеличение уровня кальция, фосфора и магния (жмых из конопли+ пробиотик,  $p \leq 0,01$ ), калия (жмых из льна+ пробиотик,  $p \leq 0,01$ ), из микроэлементов - железа, селена и хрома (жмых из льна), кобальта, железа, селена и хрома в группе (жмых из конопли + пробиотик,  $p \leq 0,05$ ).

8. Введение в рацион лактирующих коз льняного жмыха (10% от концентрированной части рациона) способствовало снижению уровня гемоглобина (на 19,8 %,  $p \leq 0,05$ ) в крови, лейкоцитов (на 17,9 %,  $p \leq 0,05$ ), моноцитов (на 27,4 %,  $p \leq 0,05$ ), глюкозы и аланинаминотрансферазы ( $p \leq 0,05$ ), холестерина ( $p \leq 0,05$ ) в сыворотке крови, увеличению лимфоцитов ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении с контролем. Включение в рацион лактирующих коз конопляного жмыха (5% от концентрированной части рациона) способствовало снижению уровня гемоглобина (на 13,6 %) в крови, глюкозы, холестерина ( $p \leq 0,05$ ) в сыворотке крови, увеличению лейкоцитов (на 15,2 %,  $p \leq 0,05$ ), моноцитов (на 10,1 %,  $p \leq 0,05$ ), лимфоцитов ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении с контролем. Включение в рацион лактирующих коз льняного жмыха (10% от концентрированной части рациона) совместно с пробиотическим веществом способствовало увеличению

лимфоцитов в крови ( $p \leq 0,01$ ), холестерина ( $p \leq 0,05$ ), креатинина ( $p \leq 0,05$ ), магния и кальция ( $p \leq 0,05$ ) в сыворотке крови в сравнении с контролем.

9. Введение в рацион лактирующих коз конопляного жмыха (5% от концентрированной части рациона) совместно с пробиотическим веществом способствовало снижению—железа ( $p \leq 0,05$ ) в сыворотке крови, увеличению лейкоцитов (на 21,7 %,  $p \leq 0,05$ ), лимфоцитов ( $p \leq 0,01$ ), и креатинина ( $p \leq 0,05$ ) в сыворотке крови в сравнении с контролем.

10. Оценка экономической эффективности использования побочных продуктов масложировой промышленности в сочетании с пробиотиком в молочном козоводстве показала снижение затрат корма и увеличение рентабельности производства молока (до 3%).

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для производства козьего молока в условиях Южного Урала, наряду с общераспространёнными породами молочных коз рекомендуется для крестьянско-фермерских хозяйств использование козоматок нигерийской породы.

Для увеличения молочной продуктивности и качества молока козоматок нигерийской породы рекомендуется включение в рацион отходов масложировой промышленности в объеме 10 % – льняного, или 5 % конопляного жмыхов от концентратной его части, с дополнительным введением пробиотического препарата «Целлобактерин+» в дозировке 10г/гол/сут, что позволит снизить себестоимость получаемой продукции и увеличить рентабельность производства молока на 2–3%.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение влияния различных доз Целлобактерина+ и отходов масложировой промышленности на организм коз молочного направления продуктивности и развитие их потомства, а также на исследования по введению добавок в рацион новорожденных козлят.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при  
Министерстве науки и высшего образования РФ**

1. **Кислова Д.А.**, Дускаев Г.К., Кван О.В., Шейда Е.В. Влияние систем кормления, биологически активных веществ и нетрадиционных кормов на переваримость и физиологию пищеварения у коз. Животноводство и кормопроизводство - 2022. - Т. 105. - № 4. - С. 131-145.

2. **Кислова Д.А.**, Дускаев Г.К., Шейда Е.В., Кван О.В., Аринжанова М.С. Льняной жмых как альтернатива традиционным кормам в рационе коз. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2023. - № 7. (225). - С. 55-61.

3. Соболева Н.В., Почапская В.В., Ляшенко В.А., **Кислова Д.А.** Сравнительная характеристика технологических свойств рассольных сыров, выработанных из

молока коз разных пород. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2023. - № 4. - (102). - С. 325-331.

#### **Результаты интеллектуальной деятельности**

4. Элементный состав молока коз карликовой нигерийской породы при включении в рацион различных кормовых добавок / **Д.А. Кислова** // Свидетельство о регистрации базы данных 2023623046, опубл. 06.09.2023.

5. Концентрация химических элементов в шерсти коз карликовой нигерийской породы при использовании в кормлении различных добавок / **Д.А. Кислова**, Г.К. Дускаев, Е.В. Шейда, О.В. Кван // Свидетельство о регистрации базы данных 2023622982, опубл. 30.08.2023.

6. Способ переваримости кормов в желудочно-кишечном тракте жвачных животных / Е.В. Шейда, О.В. Кван, Г.К. Дускаев, Ш.Г. Рахматуллин, **Д.А. Кислова**, В.В. Гречкина // Заявка на изобретение № 2023122015 от 23.08.2023.

#### **Публикации в материалах конференций, рекомендации**

7. Использование жмыхов и пробиотика в рационах козоматок нигерийской породы: научно-практические рекомендации / **Д.А. Кислова**, О. В. Кван, Е.В. Шейда [и др.]. – Оренбург: Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 2023. – 30 с.

8. Влияние рациона питания на молочную продуктивность и характеристики козьего молока / **Д.А. Кислова**, Г.К. Дускаев, Е.В. Шейда, О.В. Кван. Сборник трудов национальной научно-практической конференции с международным участием «Состояние, проблемы и перспективы развития овцеводства и козоводства». Оренбург, 2023. 16–17 июня. С.62-64.

**Кислова Дарья Алексеевна**

**ВЛИЯНИЕ ЖМЫХОВ И ПРОБИОТИКА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ  
И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОЗОМАТОК НИГЕРИЙСКОЙ ПОРОДЫ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 25.10.2023 г  
Формат 60×90/16. Объем – 1,0 усл.печ.л  
Тираж 100 экз. Заказ № 20

Издательский центр ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН.  
460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29