

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»

На правах рукописи

САЛЯХОВ АЛМАЗ ШАМИЛЕВИЧ

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
В ИХ РАЦИОНАХ ЦЕОСТИМУЛА В КОМПЛЕКСЕ
С ПРОБИОТИЧЕСКИМ ПРЕПАРАТОМ «ПРОВАГЕН»**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных
и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор Якимов Олег Алексеевич

Казань - 2017

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	4
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1	Современное состояние и перспективы развития кролиководства.....	11
1.2	Биологические особенности кормления кроликов.....	22
1.3	Перспективы использования природных сорбентов в животноводстве.....	25
1.4	Пробиотики и их применение в кролиководстве.....	36
2	МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	47
3	РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	53
3.1	Определение оптимальной дозы минеральной добавки «Цеостимул» в кормлении молодняка кроликов.....	53
3.1.1	Кормление и содержание кроликов.....	53
3.1.2	Сохранность и динамика роста молодняка кроликов	55
3.1.3	Морфологические и биохимические показатели крови	58
3.1.4	Мясная продуктивность и качество мяса кроликов.....	61
3.1.5	Экономическая эффективность	67
3.2	Влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» на организм лабораторных крыс.....	69
3.3	Влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» в отдельности и в сочетании друг с другом на продуктивные показатели молодняка кроликов.....	71
3.3.1	Кормление и содержание кроликов	71
3.3.2	Сохранность и динамика роста молодняка кроликов.....	73
3.3.3	Переваримость и использование питательных веществ корма.....	75
3.3.4	Морфологические и биохимические показатели крови	78
3.3.5	Мясная продуктивность и качество мяса кроликов	80

3.3.6	Элиминация тяжелых металлов.....	87
3.3.7	Экономическая эффективность	88
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	91
	ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	91
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ	
	ЛИТЕРАТУРЫ.....	92
	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	115

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Кролиководство является одной из перспективных отраслей, которая занимает особую позицию в современном животноводстве. Основная продукция кролиководства – это диетическое мясо высокого качества, а также сырье для меховых изделий: шкурки и пух (В.С. Сысоев, В.Н Александров, 1985; В.Н. Помытко, В.Н. Александров, 1985). Благодаря высокому содержанию белка, малому количеству холестерина, сбалансированности по аминокислотному составу и хорошей усвояемости, крольчатину используют для лечебного питания при различных заболеваниях в рационах детей и людей престарелого возраста. Высокая плодовитость и скороспелость кроликов дает возможность в короткие сроки получить от них значительное количество мяса.

Как известно, продуктивные показатели кроликов и качество их мяса в большей степени зависят от полноценного, сбалансированного по энергии, питательным и минеральным веществам кормления (Ю.А. Калугин, 1985; Н.И. Тинаев, 2005; Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева, 2006). Однако в настоящее время в кролиководстве лучше всего изучено разведение и содержание этих животных, а вопросы кормления изучены еще относительно меньше, еще в меньшей степени изучено применение различных кормовых добавок в кормлении кроликов (А.М. Пучнин и др., 2012).

В настоящее время в кормлении сельскохозяйственных животных стало актуальным использование природных минералов. Они обладают уникальными адсорбционными, ионообменными и каталитическими свойствами, благодаря чему способны регулировать процессы пищеварения животных.

Многочисленными исследованиями доказана важная роль природных сорбентов в повышении продуктивной отдачи кормов, в частности природных цеолитов. Природные цеолиты являются сравнительно новым видом минерального сырья, которые способствуют повышению резистентности орга-

низма, а так же повышению прироста живой массы тела. Также, исследователи отмечают профилактирующие свойства желудочно-кишечных расстройств этих минералов (А.М. Шадрин, 2000; В.С. Зотеев, М.П. Кирилов, 2006; М.К. Гайнуллина, О.А. Якимов, 2008; О.А. Теселкина, В.С. Зоотеев, 2012; Е.Я. Головня, 2013; Е.И. Куршакова, 2014).

В последние годы для восстановления и поддержания микрофлоры пищеварительного тракта, а также в целях лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний у животных активно применяют препараты, содержащие естественную микрофлору кишечника – пробиотики (В.В. Поспелова, 2002; Н.А. Ушакова, 2006; Г.А. Ноздрин, 2009; С.О. Скрябин, 2011; Н.С. Трубчанина, 2014; Л.Г. Горковенко, Н.А. Юрина и др., 2016). Интерес к ним в мире резко вырос в связи с последствиями бесконтрольного применения антибиотиков, которые способны вызвать усиление изменчивости патогенной микрофлоры и развитие у них множественной лекарственной резистентности, а также в связи с опасениями, связанными с остатками антибиотиков в животноводческой продукции (Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, 2000; П.Р. Феркет, 2003; Е.Н. Черненко, И.В. Миронова, А.Я. Гизатов, 2015).

Исходя из вышеизложенного, научной концепцией данной работы является исследование эффективности применения в кормлении молодняка кроликов в минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген».

Степень разработанности темы. Исследования Цветковой А.М. (2013), Жидик И.Ю. и др. (2016) посвящены изучению влияния различных сорбентов на продуктивные показатели кроликов. По их данным применение в рационах кроликов природных сорбентов в составе комбикормов способствовало увеличению среднесуточных приростов, качества и биологической ценности мяса кроликов.

В исследованиях Скрябина С.О. (2010), Пучнина А.М. и др. (2012), Черненко Е.Н. и Гизатова А.Я. (2014), Исламов Е.И. и др. (2015), Горко-

венко Л.Г. и др. (2016) изучено применение пробиотических препаратов при выращивании кроликов. Было установлено положительное влияние данных добавок на сохранность поголовья, прирост живой массы, повышение резистентности организма животных.

В изученных литературных источниках не удалось найти исчерпывающей информации о применении в кролиководстве природных сорбентов и пробиотических препаратов, а также достаточных сведений об их совместном использовании.

В связи с выше изложенным, научные исследования, направленные на изучение влияния минеральной добавки «Цеостимул» в комплексе с пробиотическим препаратом «Проваген» на продуктивные качества молодняка кроликов, являются актуальными и имеют важное научное и практическое значение.

Цель и задачи исследований. Цель работы – изучить влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» на продуктивные показатели и эффективность производства мяса кроликов.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- определить оптимальную дозу минеральной добавки «Цеостимул» в кормлении молодняка кроликов;
- изучить влияние оптимальной дозы минеральной добавки «Цеостимул» в сочетании с пробиотиком «Проваген» на сохранность поголовья, динамику роста и мясную продуктивность кроликов;
- изучить переваримость питательных веществ и использования азота рационов при различных факторах кормления;
- выявить влияние изучаемых добавок на морфологические и биохимические показатели крови молодняка кроликов;
- определить влияние изучаемых добавок на химический состав и технологические свойства мяса кроликов;

- изучить влияние кормовых факторов на содержание тяжелых металлов в мышечной ткани кроликов;
- рассчитать экономическую эффективность использования минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» при выращивании молодняка кроликов.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые на основании комплексных исследований изучена эффективность использования минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» в качестве кормовой добавки для кроликов. Определена оптимальная доза минеральной добавки Цеостимул в кормлении молодняка кроликов. Установлено положительное влияние минеральной добавки и пробиотического препарата на динамику роста живой массы, переваримость питательных веществ рационов, морфологические и биохимические показатели крови, мясную продуктивность, химический состав и технологические свойства мяса кроликов.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Проведенные исследования позволили теоретически обосновать использование изучаемых кормовых добавок в рационах молодняка кроликов, которые повышают их продуктивность и улучшают качество продукции. Предложены производству дополнительные резервы увеличения производства мяса кроликов. Экспериментально установлена эффективность применения оптимальной дозы минеральной добавки «Цеостимул» в количестве 3 % от массы комбикорма и пробиотического препарата «Проваген» в количестве 0,3 % от массы комбикорма, а также их совместного применения в качестве кормовой добавки в рационах молодняка кроликов, повышающие динамику роста живой массы животных, соответственно, на 11,07 %, 8,9 % и 14,5 %. Дополнительно полученная прибыль при этом в расчете на одну голову кролика составляет 29,93-46,2 рублей. Результаты исследований внедрены в КФХ «МИАКРО-Каратау» Республики Татарстан.

Материалы работы используются также в учебном процессе ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» для студентов направления «Зоотехния» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Методология и методы исследований. Методологическим подходом в решении поставленных задач являлось системное изучение объектов исследований, анализ и обобщение полученных результатов. Объектом исследований за период научно-хозяйственных опытов были кролики породы советская шиншилла. По общепринятым стандартам проведены: зоотехнический анализ кормов, клинические наблюдения, индивидуальные взвешивания, физиологические исследования (переваримость питательных веществ, использование азота, кальция и фосфора), морфологические и биохимические исследования крови, технологические свойства мяса, рассчитана экономическая эффективность использования препаратов.

Полученный в результате исследований цифровой материал математически обработан по стандартным программам вариационной статистики с определением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

- оптимальной дозой скармливания минеральной добавки «Цеостимул» является 3 % от массы комбикорма;
- скармливание минеральной добавки «Цеостимул» в оптимальной дозе, пробиотического препарата «Проваген», а также их совместное использование способствуют улучшению обменных процессов в организме, повышению энергии роста и мясной продуктивности молодняка кроликов, что обусловлено улучшением переваримости питательных веществ, использованием азота и оптимизации минерального обмена в их организме;
- использование в рационах кроликов оптимальной дозы минеральной добавки и пробиотика способствует нормализации физиолого-

биохимического статуса организма, положительно влияет на химический состав и технологические свойства мяса кроликов;

- совместное использование биологически активных добавок способствует адсорбции и выведению тяжелых металлов из мышечной ткани животных;

- выращивание кроликов с использованием в их рационах кормовых добавок способствует снижению расхода корма на единицу продукции и повышению эффективности производства мяса.

Апробации работы. Основные положения работы и результаты исследований доложены, обсуждены и одобрены на международных научных конференциях (Всероссийская научно-практическая конференция «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России», Пенза, 2015 г.; Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», Санкт-Петербург, 2016 г.), на расширенном заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (2017 г.).

Степень достоверности результатов работы. Работа выполнена с использованием принятых в животноводстве методов исследования физиологического состояния организма и продуктивности кроликов. Экспериментальные данные получены на большом фактическом материале (в опытах использовано 200 кроликов, 100 проб для лабораторных исследований). Результаты исследований обработаны биометрически. В диссертационной работе приводится оценка средних арифметических величин (\bar{x}), ошибок репрезентативности ($S \bar{x}$), критериев достоверности разности средних (t) по Стьюденту при уровне вероятности ($p < 0,05$), ($p < 0,01$) и ($p < 0,001$), коэффициентов вариации (Cv).

Публикации результатов исследований. Основные положения диссертации опубликованы в открытой печати в 9 научных работах, в том числе 5 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований и их обсуждения, выводов и предложений производству, библиографического списка использованной литературы и приложения. Материалы диссертации изложены на 117 страницах компьютерного текста, содержит 28 таблиц, 1 рисунок, 2 приложения. Библиографический список включает 210 источников, в том числе 35 иностранных.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современное состояние и перспективы развития кролиководства в России

Кролиководство – одна из отраслей животноводства, которая занимается разведением наиболее скороспелых животных и производит мясо и другую продукцию, используя небольшие затраты кормов, труда и средств. При правильном кормлении и содержании от каждой крольчихи в год можно получить более 30 крольчат за 5-6 окролов, а также около 60-70 кг мяса и 25-30 шкурок (В.С. Сысоев, В.Н Александров, 1985; В.Н. Помытко, В.Н. Александров, 1985; Н.И. Тинаев, 2005; Н.А. Балакирев, Р.М. Нигматуллин, 2012; Ю.А. Калугин, 2012; Е.Г. Квартникова, 2012).

Кроличье мясо относят к ценным пищевым продуктам благодаря высокому содержанию в нем белка, низкому содержанию жира и низкой калорийности, поэтому имеет большое значение в питании многих людей, особенно детей и престарелых. По сравнению с мясом других видов сельскохозяйственных животных, например говядиной, бараниной или свининой, мясо кролика содержит больше легкоусваиваемых полноценных белков и меньше холестерина. Мясо кролика содержит немного жира – 5-8 %, белка - около 20 % и самое меньшее количество холестерина (25-50 мг %) по сравнению с мясом других сельскохозяйственных животных. Также, мясо кролика мелковолоконное, благодаря чему оно хорошо усваивается организмом человека (Ю.А. Калугин 1985; В.С. Сысоев, В.Н Александров, 1985; Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин, 2015). Кроме этого, кролики – это универсальные лабораторные животные. На них впервые испытывали множество лекарственных средств. Кролики служат в качестве материала в производстве вакцин и при постановке биологических проб (А.Н. Лесняк, 2006; К.С. Лактионов, О.С. Тимохин, 2009; Е.В. Царегородцева, Е.В. Бойкова, 2011; А.П. Соколова и др., 2016; И.В. Троценко, 2015).

Кролиководством человек занимался с давних времен. Известно, что еще древние римляне (III в. до н. э.) обнаружили в Пиренеях большое число кроликов. Считается что, оттуда кролики распространились по земному шару. В Западную и Центральную Европу кролики попали лет за 100 до н. э. Их стали разводить в Италии, во Франции, в Швейцарии, Германии. Позднее в странах Среднего Востока, Азии, Северной Африки, Северной и Южной Америки, Австралии и Новой Зеландии. В России кролиководством стали заниматься в XI веке (Н.А. Балакирев и др., 2006).

Кролиководство является важной отраслью народного хозяйства, призванной решать не только продовольственную проблему, но и обеспечивать население качественной диетической продукцией. Ее актуальность особенно возросла в связи с импортозамещением (Н.И. Тинаев, 1988; Н.И. Тинаев, Р.М. Нигматуллин, 2010; Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин, 2015; В.Н. Мачихин, А.С. Вдовин, 2016).

Сегодня основной продукцией кролиководства является мясо, но в некоторых странах определенное значение принадлежит и пуховому кролиководству. Мировое производство крольчатины по данным некоторых исследователей по сравнению с 1990 годом снизилось в два раза (А.А. Белов, А.В. Трифанов, 2014).

В отрасли кролиководства во всем мире существует несколько направлений специализации: шкурковое, мясошкурковое, мясное. В России для достижения продовольственной безопасности за кратчайшее время приоритетным в кролиководстве должно стать мясное направление. Среди мясных кроликов наиболее используются следующие породы: калифорнийская, новозеландская белая, фландр, белый великан (Л.Г. Уткин, 1987; К.В. Харламов, Т.Е. Ткаченко, 2010; Г.В. Исаева, Я.Н. Гладких, 2011; А.П. Соколова, Г.Ф. Бершицкая и др., 2016).

В последние годы среди населения наблюдается отказ от свинины из-за «диетических» причин. На этом фоне возрастает интерес к крольчатине как к диетическому продукту (К.В. Харламов, 2014).

В мировом производстве мяса кроликов на сегодняшний день отмечается тенденция стабильного развития. Об этом можно судить по росту поголовья кроликов, активности ведения селекционной работы, разрабатыванию малозатратных технологий содержания кроликов, технологий по переработке, упаковке, транспортировке мяса и мясной продукции. Это происходит не только благодаря высокому уровню эффективности кролиководческого бизнеса, но и стремлению мирового сообщества к здоровому образу жизни (В.И. Колмацкий, 2012; А.П. Соколова, Г.Ф. Бершицкая и др., 2016).

Кролиководство долгое время показывает высокие показатели производства в некоторых странах мира. Как сообщает Национальный Союз кролиководов России, на сегодняшний день лидерами в производстве мяса кроликов в мире являются Китай, где объемы валового производства крольчатчины составляют 660 тыс. тонн в год, также Италия – 330 тыс. тонн, Испания – 180 тыс. тонн. Для нашей страны, по данным Национального Союза кролиководов России, этот показатель находится на уровне не более 15 тыс. тонн в год (А.Ю. Емельянов, 2014).

В России в настоящий день товарная крольчатина производится в пределах 10-15 тыс. тонн. Доля отечественной крольчатчины составляет 2,8-27,8 % от общего объема рынка в стране (Я.П. Андреев, 2009).

Международная организация по продовольствию при ООН (FAO) прогнозирует увеличение доли мяса кролика в рационе человека, что произойдет уже в ближайшие годы. На сегодняшний день в Европе кролиководство занимает примерно 9 % среди всех отраслей животноводства, уступая таким отраслям, как разведение крупного рогатого скота, птицы и свиней.

К сожалению, культура потребления крольчатчины во многом утрачена у нас в стране, что не добавляет популярности и привлекательности мясу кролика среди потребителей (А.А. Белов, Р.А. Уваров, 2016).

По сведениям Федеральной службы государственной статистики, в нашей стране за 2013 год было произведено 32 тыс. тонн крольчатчины, т.е. в пересчете на одного человека приходится в среднем 230 г. В то время как в

Италии данный показатель составляет 5,4 кг, в Испании 4 кг, во Франции 3 кг, а в целом по Европе – 2 кг (А.А. Белов, Р.А. Уваров, 2016).

По данным Всемирной торговой организации, норма потребления мяса и мясной продукции на душу населения составляет 70,1 кг, не менее 5 % мяса в рационе человека, при этом, должно приходиться на диетическое мясо. В Российской Федерации этот показатель находится ниже 1 %, в то время как в ведущих европейских странах диетическое мясо занимает 6-8 % от мясного рациона населения (Ю.И. Ковалев, 2014).

По результатам исследований компании Intesco Research Group, в 2010 году более 70 % крольчатины в Российском рынке приходилась на импорт. Как утверждают эксперты, потребность в мясе кролика в России удовлетворяется лишь на 5 %. Неудовлетворенный спрос на кроличье мясо в нашей стране может составить около 350 тыс. тонн в год. При этом нормой потребления человеком мяса кролика является 5 % от мясного рациона (К.В. Харламов, 2014).

Сегодня крольчатина в нашу страну закупается в основном из Китая и Венгрии. Китайская крольчатина низкого качества и она на 10-12% дешевле отечественной (К.В. Харламов, 2014). При этом стоит отметить, что в основном импортируется замороженное мясо, которое занимает 70-80 % рынка или 4,2-7,7 тыс. тонн крольчатины. В отличие от замороженного, охлажденное мясо в большей степени приходится на долю отечественных производителей, что охватывает 90 % рынка охлажденного мяса. Импортируется охлажденная крольчатина в незначительных объемах (А.Ю. Емельянов, 2014; Е.А. Батищева, Е.В. Волобуева, 2015).

Рынок продукции кролиководства в нашей стране находится в процессе формирования, которая характеризуется увеличением поголовья на крупных племенных предприятиях, а также на средних и мелких хозяйствах (К.В. Харламов, 2014). Больше внимание кролиководству стало уделяться в южных регионах России, где оно пришло на смену свиноводству в подсоб-

ных и фермерских хозяйствах после недавних вспышек африканской чумы свиней (А.П. Соколова, Г.Ф. Бершицкая и др., 2016).

По сообщениям Белова А.А. и Уварова Р.А. (2016), низкие объемы производства крольчатины в нашей стране можно объяснить тем, что более 90 % производителей приходится на личные подсобные хозяйства и частные подворья. Долю производства крольчатины по категориям хозяйств в России можно распределить следующим образом: сельскохозяйственные организации - 4 %, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели - 3 %, хозяйства населения – 93 %.

Из-за отсутствия стабильных объемов промышленного производства и поставщиков, способных обеспечить необходимые санитарные нормы и правила, торговые сети и предприятия питания на сегодняшний день не имеют возможности продавать и использовать мясо кролика (Н.Г. Платоновский, В.Г. Русский, 2013).

Потребность в мясе кролика создает предпосылки для возникновения в стране крупных кролиководческих комплексов, а также фермерских хозяйств. Как отмечает Харламов К.В. (2014), развитие кролиководства невозможно только за счет приобретения иностранных технологий. Для этого необходимо сочетание промышленного производства племенного поголовья, продукции кролиководства с фермерскими и подсобными хозяйствами. Требуется создание в регионах племенных репродукторов.

В странах ближнего зарубежья развито главным образом частное кролиководство. Сравнительно много кролиководством занимаются в Украине и Белоруссии. В таких формах хозяйствования для содержания кроликов используют наружноклеточную систему, которая представляет собой круглогодичное содержание в одноярусных или многоярусных стационарных или переносных клетках, устанавливаемых которые под навесом или открытым небом (А.А. Белов, А.В. Трифанов, 2014).

На сегодняшний день во многих странах мира бурными темпами развивается промышленное кролиководство. В европейских странах развивают-

ся индустриальные комплексы, фермерские и семейные хозяйства. В настоящее время в мире крольчатины производится 1,0-3,0 млн. тонн в убойной массе. При этом 70 % от этого объема приходится на Китай, Италию, Испанию и Францию (К.В. Харламов, 2014; К.В. Харламов, Н.Е. Куликов, 2015).

В Российской Федерации промышленное кролиководство, где выпуск продукции является ритмичным и круглогодичным, остается относительно новым сельскохозяйственным направлением. На долю такого производства приходится лишь 20 % всего объема производимого мяса кролика. Промышленное кролиководство в России в год дает не более 1,5 тыс. тонн мяса, а спрос на него превышает объем производства в стране в 16 с лишним раз (С.В. Бекетов, 2014).

Первая волна становления промышленного кролиководства в нашей стране, как сообщают Н.А. Балакирев и Ю.А. Калугин (2015), приходилась на становление в стране коллективизации. В этот период правительство прилагало значительные силы для развития кролиководства, целью которого являлось получение мяса, а также пуха как сырья для легкой промышленности. Второй этап развития промышленного кролиководства происходил по инициативе государства и проводился с конца шестидесятых по восьмидесятые годы прошлого столетия. В этот период ведущими предприятиями данной отрасли были зверосовхозы «Коцаковский» и «Бирюлинский» в Республике Татарстан, «Майский» в Республике Кабардино-Балкария, а также кроликоферма при НИИ пушного звероводства и кролиководства. (Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин, 2015).

М.М. Маркин (2015) отмечает промышленное кролиководство, которое до недавнего времени находилось в стадии становления, как неотъемлемую и перспективную отрасль сельского хозяйства. На основе приведенных расчетов автор утверждает, что в условиях организации промышленного производства мяса кроликов, одна крольчиха гарантированно может принести за год 45 крольчат, от которых можно получить 72 кг мяса в убойном весе. В условиях ЛПХ или КФХ, в которых производство мяса не построено на про-

мышленных принципах, добиться такой эффективности невозможно. Перспективными регионами для развития промышленного кролиководства считается Поволжье и Кавказ, где такой популярный продукт, как свинина всегда нелегко находила потребителя (М.М. Маркин, 2015).

Промышленное кролиководство – прежде всего интенсивное производство, которое основано на автоматизации всех основных технологических операций: кормление, поение, вентиляция помещений, удаление навоза. Кормление предполагает использование только гранулированных кормов, которые имеют в своем составе все необходимые питательные вещества в нужном количестве для всех половозрастных групп животных (Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин, 2015).

Экономическая эффективность промышленного кролиководства в большей степени зависит от объемов производства крольчатины и финансовой возможности инвесторов. Компания Eurabbitech, занимающаяся проектированием, поставкой и сооружением ферм для промышленного кролиководства сообщает, что в условиях Российской Федерации наиболее оптимальными являются кроликофермы с поголовьем 1000-7000 особей. Срок окупаемости при этом проекта с поголовьем 1000 голов составит 4,5 года, а с поголовьем 7000 особей – 3,9 лет. За год в кроликоферме с 1000-ным поголовьем можно будет производить 85,57 тонн тушек и 5,64 тонн печени кролика, а при поголовье 7000 кроликоматок – 599 тонн тушек и 39,5 тонн печени. Компания Eurabbitech на сегодняшний день реализовала в России несколько проектов, самым крупным из которых является Ферма «Российский кролик» в Республике Татарстан (М.М. Маркин, 2015).

По данным Емельянова А.Ю. (2014), кролиководство в современных условиях может успешно развиваться на основе агротехнопарка или кластера, который должен состоять из трех основных блоков: производственный блок, сервисный блок и инновационный блок.

Производственный блок состоит из нескольких промышленных кролиководческих предприятий с общим производством крольчатины не менее

5000 тонн; централизованной бойни с реализационным отделом готовой продукции; комбикормового завода по производству гранулированных комбикормов для всех половозрастных групп животных; завода по производству оборудования для кролиководческих ферм.

Сервисный блок включает в себя центр искусственного осеменения; предприятия, обеспечивающие обслуживание и нормальное функционирование оборудования ферм; современный учебный и инновационный центр по кролиководству; центр по логистике. Под инновационным блоком представляются федеральный селекционно-генетический центр по кролиководству с племзаводом; региональные и федеральные научные и научно-образовательные учреждения. Создание такого рода агротехнопарка, по мнению А.А. Киселева (2014), послужит толчком для развития кролиководческих предприятий.

Существенным стимулом для развития кролиководства в нашей стране является резкий рост цен на мясо кролика. Так, реализационная цена на 1 кг крольчатины достигает до 500 руб., за 1 кг замороженного мяса – до 350 руб. (К.В. Харламов, 2014).

За последние годы были построены комплексы промышленного кролиководства, в которых используются иностранные технологии, в частности из Франции и Италии. Такие технологии заложены в кроликофермах ООО «Лелечи» (Московская обл.), ООО «Раббит» (г. Екатеринбург), ООО «Российский кролик» (г. Казань), ООО «Окрол» (г. Кострома). В этих комплексах применяют туровые круглогодовые окролы с использованием искусственного осеменения (К.В. Харламов, 2014; С.В. Бекетов, 2014; Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин, 2015).

Популяризация здорового питания в российском обществе, по мнению Маркина М.М. (2015), могла бы поспособствовать тому, чтобы промышленное кролиководство вышло бы на качественно новый уровень развития, за счет формирования новых направлений сбыта и усиления диверсификации

производства, прежде всего, промышленного производства (М.М. Маркин, 2015).

Кролиководство является важным резервом увеличения сырья для предприятий легкой промышленности, которые занимаются пошивом изделий из недорогого меха, что автоматически увеличивает доходность производства продукции промышленного кролиководства и делает его перспективным и привлекательным направлением развития животноводства. Мех кролика красив, разнообразен, обладает низкой теплопроводностью, высокими технологическими свойствами, его можно покрасить в различные цвета. Различная длина волоса дает возможность получать разнообразные изделия (Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин, 2015).

По сообщениям А.А. Белова, А.В. Трифанова (2014), вновь стало развиваться разведение кроликов для производства пуха. Пуховое производство в мире одних лишь ангорских кроликов составляет 10 тыс. т в год. Лидерами в этом являются такие страны, как Китай с производством кроличьего пуха 6-7 тыс. тонн, в Чили – 530 тонн, Аргентина – 400 тонн, Франция – 200 тонн. Основными потребителями же товаров из пуха кролика являются страны, где развит высокий уровень жизни: США, Япония, Германия и др. (А.А. Белов, А.В. Трифанов, 2014). К сожалению, в последнее время в России очень снизился интерес к шкурковой продукции из-за проблем с реализацией на перерабатывающие предприятия. Соседние страны (например Украина) проявляют интерес к такой продукции и ищут поставщиков в нашей стране (Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин, 2015; М.М. Маркин, 2015).

На сегодняшний день в нашей стране существует проблема нехватки качественного племенного молодняка. В промышленных комплексах вынуждены закупать родительские формы гибридного молодняка за рубежом, откуда закупаются технологии промышленного кролиководства. Этот факт делает отечественных производителей зависимыми от импорта (А.Р. Жвакина, К.В. Харламов, 2015). Но все же имеются предприятия, занимающиеся племенным кролиководством. Это предприятия Республик Татарстан и Башкор-

тостан, а также Костромской, Московской, Тюменской, Тверской областей (А.П. Соколова и др., 2016).

С целью решения проблем кролиководства и дальнейшего его развития в 2014 году в нашей стране была разработана федеральная целевая программа «Развитие и увеличение производства продукции кролиководства в РФ на 2014-2020 годы». Согласно программе, к 2020 году планируется увеличить производство крольчатины до объемов в 50 тыс. тонн в год (В.Д. Можегова, А.П. Соколова, 2016). Также, в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы предусмотрены субсидии из федеральных и региональных бюджетов для содержания племенного маточного поголовья кроликов, планируется государственная поддержка малых форм хозяйствования.

Если бы в каждой из примерно 60 сельскохозяйственных областей России имелось хотя бы 1000 крольчих основного стада в кролиководческом кластере, то производство мяса было бы на уровне 30 тыс. тонн - это около 200 г на человека, что примерно в 2,5 раза больше, чем его производится во всех хозяйствах России в настоящее время (А.П. Соколова, Г.Ф. Бершицкая и др., 2016).

По мнению А.П. Соколовой и др. (2016), в связи с ограниченными возможностями в вопросах инвестирования более привлекательными направлениями в животноводстве должны стать менее затратные отрасли, например кролиководство. По сравнению с другими отраслями животноводства оно обладает рядом преимуществ. Как показывают расчеты, кролиководство является наиболее «быстрым» бизнесом в животноводстве, цикл производства которого составляет примерно 42-49 дней. Это достигается благодаря высокой скороспелости этих животных. Средняя себестоимость 1 кг мяса кролика значительно ниже, чем у других видов сельскохозяйственных животных. По затратам на содержание, скороспелости и расходу кормов кролиководстве можно сравнить только с птицеводством. Однако в среднем цена 1 кг живо-

го веса птицы составляет всего 65–70 руб. На основе этих показателей, по расчетам Соколовой А.П. и др. (2016), кролиководством можно заниматься при уровне рентабельности около 69 %, что значительно превосходит другие направления животноводства.

В последнее время различные отрасли мясного животноводства (свиноводство, птицеводство) страдают от острых эпидемиологических заболеваний, для ликвидации которых требуется полная утилизация поголовья животных. Поэтому кролиководство может послужить дополнительным источником обеспечения мясной продукцией населения. В 2011 году по инициативе кролиководческих хозяйств России для координации предпринимательской деятельности, взаимодействия со смежными отраслями АПК и органами государственной власти был создан Национальный союз кролиководов. Одним из основных направлений деятельности Союза является содействие структурной перестройке отрасли, обеспечения ее функционирования и устойчивого развития. В рамках поставленных задач ведется работа по изучению рынка, созданию единой информационной системы состояния отрасли кролиководства, разработке стратегии и тактики ее развития, вырабатываются предложения по возможным мерам государственного регулирования и поддержки отрасли. В настоящее время Национальным союзом кролиководов подписаны соглашения о сотрудничестве и взаимодействии с ведущими отраслевыми научно-исследовательскими и образовательными учреждениями страны, а также с Минсельхозом России (Н.Г. Платоновский, В.Г. Русский, 2013).

Подводя итоги, можно сказать, что сегодня кролиководство является наиболее перспективным направлением развития животноводческой отрасли, позволяющее не только получать устойчивую прибыль, но и обеспечить население страны качественной и полезной продукцией.

1.2 Биологические особенности кормления кроликов

Как известно, животные получают питательные вещества из корма. Полноценное кормление обеспечивает их всеми необходимыми веществами, которые нужны для поддержания нормальной жизнедеятельности организма и для производства продукции (Ю.А. Калугин, 1985; Ю.А. Калугин, 2009).

Кролик относится к отряду зайцеобразных и поэтому способен к поеданию и перевариванию большого количества грубого корма, который содержит много клетчатки. Благодаря хорошему развитию толстого отдела кишечника, кролики способны хорошо усваивать растительные корма благодаря микробиальному синтезу. Такие биологические особенности кролика, как способность интенсивно размножаться, высокая скороспелость молодняка, предъявляют повышенные требования к полноценному кормлению.

Как известно, для нормального роста и развития кроликам требуются рационы с необходимым количеством питательных веществ. В них должно содержаться определенное количество протеина, аминокислот, жира, углеводов, клетчатки, минеральных веществ и витаминов (Ю.А. Калугин, 1985).

Одним из основных факторов, определяющих уровень продуктивности кроликов, является их обеспеченность энергией, потребность в которой зависит от уровня обмена веществ организма, физиологического состояния, возраста животных и условий содержания, потребность в энергии бывает разной (Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева и др., 2006; К.С. Лактионов, 2007; A. DalleZotte, 2006; N. Etim Nse Abasi, E. Enyenih Glory et. al., 2014).

Установлено, что у сукольных крольчих интенсивность обмена веществ повышается на 8-10 % по сравнению с неслучным периодом. После окрота в начале лактационного периода этот показатель увеличивается на 43-46 %, в середине лактации – на 23-25 %. В случной период у крольчих усиливается деятельность половых желез, также происходят некоторые изменения в их поведении, что обуславливает интенсификацию обмена веществ. (В.С. Сысоев, В.Н. Александров, 1985). Потребность у лактирующих крольчих в

энергии в 2-3 раза больше, чем у крольчих в неслучной период (Н.А. Балакирев, Е.А Тинаева и др., 2006).

Молодняк кроликов более требователен к энергии питательных веществ, чем более взрослые животные. В этом возрасте у них интенсивнее идет прирост живой массы. В организме 60-75-дневного молодняка за сутки в среднем откладывается в протеине приблизительно 31,7 %, в жире – 68,3 % энергии питательных веществ, для сравнения у более взрослых животных в возрасте 90-105 дней – 23,5 и 76,4 % соответственно (В.С. Сысоев, В.Н. Александров, 1985).

Основным источником энергии в рационе кроликов являются органические вещества – белки, жиры, углеводы, которые при поступлении в организм выделяют определенное количество энергии, расщепляясь и подвергаясь различным превращениям (Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева и др., 2006).

Углеводы, к которым относятся крахмал, сахар, органические кислоты, выступают в организме животных в качестве источника энергии и материала для образования жира. Много углеводов содержат зерновые корма, корнеклубнеплоды, овощи, зеленая трава. Кролики переваривают углеводы различных кормов по разному: зерновых кормов от 75 до 85%, зеленых кормов и корнеплодов от 85 до 95%, картофеля до 90%, различных отрубей до 70%, сена, в зависимости от уровня клетчатки и сроков уборки, до 40-60%, (В.С. Сысоев, 1990; В.Н. Александров, 1999; С.Н. Александров, 2006).

Клетчатку кролики переваривают сравнительно плохо. В грубых кормах она переваривается ими всего на 17-25%, в зеленых кормах и в зерне – на 40-50%. Несмотря на это клетчатка имеет большое значение в кормлении кроликов, участвуя в регуляции пищеварительных процессов и бактериальном синтезе. При содержании клетчатки в рационах ниже 9 % от сухого вещества корма, у кроликов начинаются поносы, они заболевают. Факторы, приводящие к снижению приростов живой массы животных, отрицательно сказываются на воспроизводительных качествах животных. Высокое содержание клетчатки в кормах приводит к снижению их перевариваемости. В ра-

циях взрослых холостых кроликов в настоящее время рекомендованным уровнем содержания клетчатки считается 15-20% от сухого вещества, лактирующих крольчих с 10-16%, а в рационах растущего молодняка - 12-15% (В.С. Сысоев, 1990; В.С. Александрова, 2002; Ю.А. Калугин, 2009).

Важным показателем питательности корма является переваримость питательных веществ в его составе. Переваримость зависит от многих факторов: возраст животного и его физиологического состояния, состава и объема рациона, химического состава корма и др. Например, молодняк кроликов лучше переваривает питательные вещества корма по сравнению со взрослыми животными. Также, кролики лучше переваривают корм в составе кормовой смеси, чем корм, потребленный животным отдельно. Повышенное содержание в составе корма клетчатки снижает переваримость всех ее других питательных веществ. Наилучшую для кроликов переваримость имеют рационы с высоким содержанием протеина (В.Н. Помытко, В.Н. Александров, 1985).

Кроликам свойственно такое явление, которое называется копрофагией - поедание мягкого ночного кала. Нередко кролики поедают его прямо из анального отверстия. Как выяснилось, копрофагия – это абсолютно нормальный физиологический процесс, который характерен для всех зайцеобразных и является одной из биологических особенностей кроликов. Кролики выделяют ночной и дневной кал, которые различаются по внешнему виду и химическому составу. Ночной кал имеет вид влажных и мягких слипшихся шариков темного цвета. Кал, который кролики выделяют днем, бывает в виде твердых сухих шариков. Дневной кал содержит меньше сырого протеина и больше сухого вещества и клетчатки, ночью больше богат на питательные вещества, он содержит витамины группы В и К, азотистые вещества, аминокислоты и микроорганизмы. Чем больше в рационе содержится клетчатки, тем меньше кролики выделяют мягкий кал (Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева, 2006; Ю.А. Калугин, 2012).

Витамины также являются необходимым компонентом рациона кроликов, которые необходимы кроликам для поддержания жизни и нормального роста. Это сложные соединения органической природы, участвующие в регуляции обмена веществ в организме животных. Для кроликов особое значение имеют витамины А, D, Е и В₁₂, которые не синтезируются у них в организме. Нехватка витаминов, а также их избыточное содержание являются причиной возникновения различных заболеваний и авитаминозных состояний, которые негативно сказываются на здоровье и, как результат, продуктивности кроликов. Потребность в витаминах у кроликов не постоянна в периоды роста, сухости и лактации (В.С. Сысоев, 1990; В.К. Менькин, 2003; Н.А. Балакирев, 2006).

Таким образом, полноценное кормление молодняка кроликов является залогом здоровья животных, а также обеспечивает их высокую продуктивность. Поэтому на сегодняшний день ученые постоянно проводят исследования с целью разработки новых, эффективных способов повышения питательной ценности кормовых рационов за счет повышения качества кормов, а также за счет использования различных кормовых добавок.

1.3 Перспективы использования природных сорбентов в животноводстве

Минеральные вещества в организме животных занимают примерно 5 % массы тела. Многие из них обеспечивают механизмы защиты, активность и компетентность иммунной системы. Микроэлементы являются важными составляющими металлоферментов, которые участвуют в поддержании функций клеток, в том числе функций, отвечающих за резистентность организма (В. А. Берестов, 1971).

Наиболее важными для кроликов из минеральных веществ являются кальций и фосфор. Из всех минеральных веществ на их долю в организме животных приходится около 65-70 %. Основная масса кальция и фосфора со-

средоточено в костях животных. Крольчихи в огромном количестве их выводят с молоком, что в два раза превосходит коров и коз (В. Н. Помытко, В. Н. Александров, 1985).

Недостаток кальция и фосфора в организме кроликов приводит к торможению развития костей скелета, кости становятся хрупкими и ломкими, у сукрольных крольчих происходят нарушения в развитии зародыша (В. Н. Помытко, В. Н. Александров, 1985, С.Г. Кузнецов, 1993).

Потребность в микроэлементах кролики восполняют с кормом. Для обеспечения животных минеральными веществами их постоянно включают в комбикорма в виде солей (Н.Е. Куликов, 1985, Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева, 2006).

Исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что нормированное кормление животных достигается не только за счет растительных кормов, но и благодаря широкому использованию нетрадиционных биологически активных веществ в виде минеральных добавок, в том числе природного происхождения (цеолиты, кудюриты, бентониты) (Н.А. Балакирев, В.С. Снытко, 1994; Шадрин А. М., 1998; Гамидов М. Г., 2002; Л.Я. Макаренко, 2003; Лушников Н. А., 2003; В. Левахин, В. Швиндт, 2008; О.А. Якимов, Р.В. Айметов, 2017; P. Suchy et. al., 2006).

Преимуществом природных минералов является их значительная дешевизна, удобство в обеспечении бесперебойного введения в рацион животных, а также возможность введения в состав рационов непосредственно перед раздачей корма, что позволяет свести до минимума отрицательное влияние на другие питательные и биологически активные вещества (В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко и др., 2011).

Кормовые добавки на основе природных минералов обладают адсорбционными и катализирующими свойствами, восполняют организм доступными минеральными веществами, улучшают обмен веществ, повышают переваримость компонентов корма, способствуют повышению продуктивных показателей животных и общей неспецифической резистентности организма.

На сегодняшний день большого внимания в качестве минеральных добавок в кормах для животных заслуживают природные сорбенты, к которым относятся цеолитовые туфы, бентонитовые и диатомитовые породы. Они обладают уникальными молекулярно-ситовыми, каталитическими, адсорбционными и ионообменными свойствами, способствуют регуляции пищеварительных процессов у жвачных животных (Г.И. Калачнук, 1993; А.А. Герцев, 2002; А. Горбунов, 2003; А.Л. Сидорова, 2009).

Сорбенты – твердые тела или жидкости, которые избирательно поглощают из окружающей среды газы, пары или растворённые вещества (У.Г. Дистанов, 1990; В.М. Дацерхоев, 1996).

Механизм действия сорбентов основывается на способности выводить из желудочно-кишечного тракта животных микотоксины. Также кормовые сорбенты имеют свойство связывать токсины бактерий, продукты гниения, токсичные продукты обмена веществ, ионы тяжелых металлов и радиоактивные соединения (А.Н. Гамко, Т.Л. Талызина, 1997; К. Лушников, С. Желамский, 2005; А. Петросян, 2007; К. С. Голохваст, А.М. Паничев и др., 2008; К.С. Голохваст, А.М. Паничев и др., 2009; Е.К. Еськов, Л.В. Серая, 2011; А. Шакин, 2012; В.В. Килин, 2015).

Биологическая активность сорбентов и эффективность их использования, как выяснилось, зависит от вида животного, состава рациона, дозы применения. Одним из механизмов действия сорбентов на желудочно-кишечный тракт является их способность воздействовать на регулирование пристеночного пищеварения (Л.С. Кудряшов, 1992; Э.И. Сафиуллина, 2004; В.С. Зотев, Л.А. Коростелева и др., 2006; О.А. Теселкина, 2012).

По характеру происхождения сорбенты бывают природные (минеральные, растительные) и искусственные, то есть полученные путем химического синтеза. В природных сорбентах может содержаться от 27 до 40 макро- и микроэлементов, в связи с чем, при введении в рацион они обеспечивают организму животных оптимальный минеральный обмен (А.Л. Сидорова, 2009).

В России разведано большое число месторождений и налажена промышленная добыча природных сорбентов. Было выявлено более 40 видов сорбентов, однако хозяйственное применение на данный момент нашли только 8 из них. (В.С. Зотеев, Л.А. Коростелева и др., 2006; В.С. Зотеев, А.В. Кириченко и др., 2009).

В зависимости от характера сорбции различают адсорбенты и абсорбенты. Абсорбенты образуют с поглощённым веществом раствор, адсорбенты поглощают вещество на своей поверхности. Также, выделяют химические поглотители и ионообменные сорбенты (иониты), первые из которых связывают поглощаемое вещество, вступая с ним в химическое взаимодействие, последние поглощают из растворов ионы одного типа, выделяя при этом в раствор эквивалентного количества ионы другого типа (У.Г. Дистанов, Т.П. Конюхова, 1990; А.Н. Гамко, 1997).

По характеру кристаллической структуры и особенностям адсорбционных и других свойств, природные адсорбенты подразделяются на кристаллические и аморфные. К кристаллическим относят каркасные цеолитовые (цеолит), слоистые и ленточно-слоистые разбухающие глинистые (бентонит, палыгорскит, сепиолит), слоистые неразбухающие глинистые (глауконит, вермикулит) (В.М. Дацерхоев, 1996).

Исследованиями установлена способность природных сорбентов хорошо поглощать некоторые токсичные вещества, тяжелые металлы и радионуклиды, что снижает их отрицательное действие на организм животных (Н.А. Верещак, 2007, Е.И. Куршакова, 2014). Природный минерал, обладая большой активной поверхностью (несколько сот квадратных метров на грамм), в желудочно-кишечном тракте селективно сорбирует NH_3 , NH_4 , H_2S , CO_2 , углеводы, воду, фенолы, экзо- и эндотоксины, тяжелые металлы, радионуклеиды и т.д. В исследованиях с животными установлено положительное действие сорбентов на перистальтику кишечника и обмен питательных веществ, улучшению гематологических показателей крови, что в конечном счете отражается в продуктивности животных, снижая затраты кормов

на единицу продукции. Так же, природные сорбенты способствуют снижению количества вредных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте (О.А. Якимов, 2004; О.А. Якимов, 2006; Н.А. Верещак, 2007; Л.Н. Гамко, Д. А. Подольников и др., 2007; М.К. Гайнуллина, 2007; М.К. Гайнуллина, О.А. Якимов, 2008; Е. Головня, 2013).

В качестве сорбентов в настоящее время все больше в различных отраслях животноводства применяют цеолиты, бентонитовые глины, диатомиты, вермикулит, клиноптилолит, клеточную стенку дрожжей и другие сорбенты (М.К. Колосов, 1991; В.С. Зотеев, М.П. Кирилов, 2005; В.С. Зотеев, М.П. Кирилов, 2006; Н.И. Ярован, 2006; Н.И. Ярован, 2007).

Наибольшую перспективность в животноводстве представляют цеолитизированные туфы (клиноптилолит) и бентонитовые глины, содержащие в свыше 25 макро- и микроэлементов. Среди большого количества разных природных минералов исследователями стали выделяться цеолиты. Многими исследователями доказано огромное значение цеолитов в повышении продуктивной отдачи кормов. Эти минералы, которые занимают шестое место в мире по распространению, немало лет и различным образом применяются во многих областях народного хозяйства, в том числе и в сельском хозяйстве. За последние два десятилетия цеолиты зарекомендовали себя как наиболее перспективные минералы в области медицины, биотехнологии и ветеринарии. Это произошло благодаря ряду их уникальных свойств: анти-токсические, антиоксидантные, биостимулирующие и многими другие биологические эффекты (К.С. Голохваст, 2010; В. С. Зотеев, М.П. Кирилов, 2006; Л.Н. Гамко, В. Е. Подольников, Д.А. Сазонкин, 2007; В.С. Зотеев, А.В. Кириченко и др., 2009; К.С. Полохваст, А.М. Паничев, 2009; О.А. Теселкина, В.С. Зоотеев, 2012; М. Castro, E. Mas, 1989).

Цеолиты являются кристаллическими водными алюмосиликатными минералами со строением имеющим пустоты от 0,4 до 0,8 нм, которые заняты молекулами воды и крупными ионами, а именно катионы элементов I и II групп периодической системы, K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Cr^{2+} и др. (М.Б. Ребе-

зов, 2002; В.Е. Улитко, 2007; И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных, 2014). Также цеолиты имеют в своем составе большое количество минеральных элементов, очень важных для организма: медь, железо, цинк, марганец, селен, кобальт (О.Б. Сеин, А.А. Тарабаров, Д.П. Черников и др., 2006).

Интерес к цеолитам исследователи объясняют их уникальными сорбционными, каталитическими, ионообменными и другим свойствами. Цеолиты нашли применение в промышленности, сельском хозяйстве, в медицине (Г.А. Таланов, 1996; Б.Л. Белкин Р.И. Тормасов, 2002; В.С. Зотеев, В.Н. Виноградов и др., 2006; И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных 2014).

Цеолит можно сравнить с губкой, в порах которой находятся много важных для организма микроэлементов: калий, кальций, натрий, магний, фосфор и др. Как отмечает Белая М.В. (2012), цеолит заполнен так называемой «сухой» минеральной водой. Поглощая вредные вещества, он обогащает организм этими микроэлементами. Благодаря общему воздействию цеолита с серосодержащими компонентами происходит укрепление иммунной системы, нормализация минерального обмена, очистка печени, улучшается работа кишечника (М.В. Белая, 2012).

Впервые о почвенных цеолитах было упомянуто в конце XIX века. Предположение об их существовании, по мнению К.К. Гедройца, возникло в связи с констатацией способности почв к обменным реакциям. В это время было известно, что такой же способностью обладают минералы, которые называются цеолитами. Промышленная добыча цеолитовых пород началась в 50-60-х годах в Японии и США, а потом и в ряде других европейских стран.

Известные в настоящее время цеолитовые породы распределены в природе неравномерно. Такие минералы, как шабазит, клиноптилолит, анальцит, морденит, филлипсит, стильбит встречаются очень часто, а некоторые другие разновидности цеолитовых минералов (палингит, офферит, баррерит и другие) встречаются очень редко.

На сегодняшний день известно около 1000 месторождений цеолитов, которые распространены более чем в 40 странах мира (42 разновидности). Более 50 месторождений цеолитов найдены в странах СНГ.

В нашей стране открыты следующие месторождения цеолитовых пород: Хотынецкое (Орловская область), Сахаптинское (Красноярский край), Тербунгское (Липецкая область), Хонгуруу (Якутия), Вангинское (Амурская область), Пегасское (Кемеровская область), Зырянское (Курганской области), Чугуваское (Приморский край), Лютогосское (Сахалинская область), и др. (М.Б. Ребезов, 2002).

Положительное действие цеолитов на организм животных основано главным образом на их адсорбционных и ионообменных свойствах, а также на пополнении рациона более 40 разновидностям минеральных элементов. При скармливании животным искусственных азотистых добавок и кормов с большим количеством нитратов и нитритов цеолиты могут быть использованы как детоксикационное средство. Также, некоторые исследователи отмечают, что цеолиты способствуют снижению заболеваемости, влияют на активность и стабильную работу ферментов пищеварительного тракта. На основании проведенных исследований установлено, что их применение в кормлении животных безвредно (В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина и др., 2003; М.К. Гайнуллина, О.А. Якимов, 2008; М.В. Белая, 2012; В.П. Коростелева, Э.К. Папуниди, 2013).

При этом установлено, что действие цеолитов на организм млекопитающих животных и птиц определяет множество факторов, в первую очередь, химический состав и физико-химические свойства цеолитовой породы, который для каждого месторождения различны. Влияние цеолита на обменные процессы и состояние внутренних органов также зависит от особенностей пищеварения и рН различных отделов желудочно-кишечного тракта того или иного вида животных, так как установлено, что при действии кислот цеолиты выщелачиваются (У.Г. Дистанов, 1990; А.Н. Гамко, 1997; М.К. Гайнуллина, 2004; Л. Гамко, А. Шпадарева и др., 2006).

Имеются исследования, в которых сообщается, что природные цеолиты участвуют в регуляции биохимических процессов в рубце жвачных животных, количества аммиака и аммонийного азота, способствуют стабилизации реакции среды, увеличению содержания летучих жирных кислот, активации ферментации углеводов, биосинтезу микробного белка и ферментов. (А.С. Ищеряков, В.С. Зотеев, А.В. Кириченко, 2006; Ц.Ж. Жаргалов, Ю.А. Тарнуев и др., 2009; Б. Я. Белкин, Т.С.К. Dawkins, S. Wallace, 1990, Y. Wang, 2008).

А.М. Шадрин (2000) сообщает что, скармливание природных цеолитов способствует повышению резистентности организма, а так же профилактике у животных желудочно-кишечных расстройств. Целенаправленное использование цеолитов в животноводстве в качестве и лечебно-профилактической добавки позволяет не только обеспечить предупреждение болезней, но и повысить продуктивные качества животных. Имеются сообщения о применении цеолитов в животноводстве, где их используют для восполнения организма сельскохозяйственных животных минеральными веществами (И.Ю. Артемов, Р. Черных и др., 2001; А.И. Буров А.Н. Тюрин и др., 2001; И.В. Жуков, В.А. Андросов, 2001; Б.А. Белкин, Р.И. Тормасов, 2002, М.К. Гайнуллина, О.А. Якимов, 2008; Е. Азоркина, Н. Рыжова, 2009; И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных, 2014; И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных, 2016).

Кормление животных рационами с добавлением цеолитов, по сообщениям некоторых исследователей, обеспечивает стимуляцию окислительно-восстановительных реакций в печени и мышцах. Имеются данные о положительном влиянии цеолитов в организме на белковый, жировой и углеводный обмен, морфологические и биохимические показатели крови, детоксикационную функцию печени (Н.А. Балакирев, В.С. Снытко, 1995; А.В.Иванов, 2000; М.В. Заболотных, И.Ю. Жидик, 2012).

Интерес представляют исследования, направленные на изучение влияния цеолитов на органы пищеварительной системы. Сообщается, что они, в первую очередь, взаимодействуют с тканями органов пищеварения. Некото-

рые исследователи сообщают о положительном эффекте цеолитов на строение и функции пищеварительных органов сельскохозяйственных птиц, свиней (М.Г. Мегрелишвили, 1992; А.М. Шадрин, Г.А. Жуков, 2000; Н.М. Черноградская, 2003; В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко и др., 2011).

Исследованиями, проведенными Утижеевым А.З. и Коковым Т.Н. (2011), было доказано, что скармливание коровам силоса, обогащенного сорбентом, положительно влияет на содержание кальция и фосфора в молоке. По данным Антипова В.А. (2007) добавление 22 сорбентов в корм способствует прекращению поноса, уплотнению фекалий, улучшению общего состояния и повышению прироста массы тела у поросят. Заболеваемость поросят опытной группы была в 2,7 раза ниже, чем в контроле. Гибель контрольных животных составила 13,46 %, в то время как в опытной группе этот показатель не превышал 3,7 %. Терапевтический эффект сорбентов объясняется несколькими факторами: они удаляют из желудочно-кишечного тракта лишнюю жидкость, вредные газы и эндотоксины, что предотвращает понос. Кроме того, происходило усиление функционирования микроворсинок кишечника, вследствие чего улучшилось усвоение корма.

Использование пробиотика «Субтилис - С» совместно с природными цеолитами при дорацивании и откорме поросят в составе комбикормов положительно повлияло на энергию роста живой массы, а так же сохранность поросят. Результаты проведенных исследований крови свидетельствовали о том, что совместное использование пробиотика с цеолитами положительно повлияло на некоторые биохимические показатели поросят (А.Л. Алексеев, Е. В. Кожеурова, 2016).

В исследованиях Сеина О.Б. и др. (2016) у свиней после включения в их рацион Халинских и Хотынецких цеолитов повышался аппетит, увеличивалось содержание в крови общего белка, эритроцитов и гемоглобина, минеральных компонентов крови, значение гематокрита, повышалась неспецифическая резистентность организма за счет увеличения общих иммуноглобулинов (О.Б. Сеин, А.А. Тарабаров и др., 2016).

Кроме цеолитов из природных сорбентов в животноводстве применяют бентониты и диатомиты. Исследования бентонитовой глины проводили ряд ученых на различных видах животных (Х.В. Загитов, А.А. Аршинин, 2011, М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова, Р.Ф. Галимзянов, 2013). Утижев А.З. (2011) изучал влияние бентонитовой глины на продуктивность и физиологические показатели цыплят бройлеров. Использование премикса с наполнителем бентонитовой глины в рационах цыплят-бройлеров способствует повышению их живой массы, лучшей усвояемости кормов и снижению себестоимости прироста живой массы.

Использование диатомита в дозе 0,5, 1 и 1,5% при кормлении песцов, как установил Якимов О.А. (2010), имело положительное влияние на морфологию крови животных. Так, в сыворотке крови зверей повысилось содержание железа, величина которого зависела от дозировки сорбента в корме. Также, автор отмечает повышение уровня общего белка, которое было связано с увеличением уровня альбуминов. При скармливании песцам рационов с добавлением диатомита наблюдалось повышение предубойной массы животных по сравнению с песцами контрольной группы в зависимости от количества добавки на 45-265 г (О.А. Якимов и др., 2010).

В исследованиях Волостновой А.Н. и Якимова О.А. (2012) были получены положительные результаты при скармливали цыплятам бройлерам рацион с включение диатомита в дозе 1, 3 и 5 %. При этом оптимальной дозой оказалось 3 % от массы корма. Авторы установили, что при этом повысилась сохранность поголовья животных, достоверно увеличился среднесуточный прирост живой массы.

В доступной литературе не так много случаев применения природных минералов в кролиководстве. В своих исследованиях Понамарев В.Я и др. (2014) пришли к выводу, что использование агроминералов при кормлении кроликов способствовало повышению мясной продуктивности кроликов и повышению качества мяса. Так же при этом они отметили улучшение техно-

логических свойств мяса при выработке мясных рубленых полуфабрикатов (В.Я. Понамарев и др. 2014).

Есть сведения об использовании цеолитов в кормлении кроликов. Как установили Н.А. Балакирев и В.С. Александрова (1997), цеолитовая добавка Шивыртуйского месторождения в дозе 1-3 % от массы комбикорма в возрасте с 50 до 100 дней способствовала повышению сохранности поголовья и живой массы молодняк кроликов на 8,1-9,4 %, а также снижению затрат корма.

Гайнуллина М.К. и Цветкова А.М. (2013) определили, что включение в рацион молодняк кроликов природных сорбентов цеолита и диатомита в количестве 2% от массы комбикорма способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 10,3% и 8,4%. (М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова, 2013).

Применение минеральной добавки цеолита природного Холинского месторождения в составе корма в дозе 3%-5% привело к повышению в мясе кроликов уровня железа, марганца, меди и цинка (И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных, 2016).

Имеются исследования биологической ценности мяса кроликов при скармливании им рационов с включением состав природного цеолита Холинского месторождения. Кормление оказало благоприятное действие на обмен минеральных веществ, активность белков, синтез жирных кислот. При этом наблюдалось увеличение в мясе кроликов общего количества аминокислот, а также содержание незаменимых аминокислот в составе белка. Так же, мясо кроликов опытных групп содержало высокое количество микроэлементов (железо, медь, марганец, цинк), что говорит о повышении биологической ценности мяса кроликов (И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных, 2014). Включение в рацион кроликов минеральной добавки на основе цеолитов Холинского месторождения не оказывало отрицательного влияния на качество мяса при микробиологических исследованиях.

Так же в исследованиях этих авторов есть данные о влиянии природного цеолита на гематологические и биохимические показатели крови кроли-

ков. Было выявлено повышение уровня гемоглобина, общего белка, кальция. Авторы это объясняют тем, что добавление цеолита в корм способствует нормальному течению физиологических процессов в организме, которые благоприятно действуют на клинический статус и процессы обмена веществ организма кроликов. (М.В. Заболотных, И.Ю. Жидик, 2014).

Таким образом, применение в кормлении кроликов различных природных минералов является одним из перспективных направлений. Особый интерес вызывают природные минеральные сорбенты (цеолиты, бентониты, диатомиты). Однако эффективность использования этих сорбентов в рационах кроликов изучена недостаточно.

1.4 Пробиотики и их применение в кролиководстве

В последнее время кроме минеральных и витаминных премиксов в кормлении животных важное значение стали приобретать биологически активные вещества, которые обеспечивают высокую продуктивность и повышение эффективности кормления. Исследователи занимаются поиском и изучением новых средств, которые помогли бы оптимизировать пищеварительные процессы и обмен веществ, тем самым способствовали увеличению питательной ценности и усвояемости веществ корма. В итоге были пересмотрены многие научные положения о составе и функций микрофлоры пищеварительного тракта животных. Также была собрана научная информация, которая позволяет рассматривать микрофлору желудочно-кишечного тракта как важнейшую систему, необходимую для поддержания постоянства организма животных (Г.А. Ноздрин, 2005; Б.Т. Стегний, С.А. Гужвинская, 2005; А.С. Майорова, 2006; А.Н. Майорова, 2007; Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева, 2008; Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов, И.В. Миронова, 2012; Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев и др., 2013; A. Bonai, Zs. Szendrő et. al., 2008).

Во всем мире сегодня общественность уделяет большое внимание безопасности продуктов питания. Ярким примером этому является отказ от

применения антибиотиков, которые используются в качестве стимуляторов роста. Особенно интенсивно это происходит в странах Евросоюза.

В течение долгих лет очевидным способом решения проблемы распространения патогенных и условно-патогенных бактерий являлось применение новых антибиотических препаратов или увеличение количества использования старых средств. Это позволяло добиваться улучшения состояния здоровья сельскохозяйственных животных, а также повышения их продуктивных качеств. Такой метод использовался в животноводстве в течение многих лет. Широкое применение антибиотиков в целях увеличения выхода продукции приводит к быстрому накоплению в организме животных резистентных к этим соединениям форм микроорганизмов, которые являются опасными для человека. Также, повышение дозы или постоянное использование новых кормовых антибиотиков могут иметь отрицательное влияние на организм животного в целом (В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева, 2003; М.М. Филипьев, 2016; G.T. Macfarlane et. al. 2003; Y. Yoshimura, M. Oda, N. Isobe, 2010; Shim S.B., M.W.A. Verstegen, I.H. Kim, O.S. Kwon, J.M.A.J. Verdonk, 2005; B. Gedek, 2010).

На сегодняшний день в животноводстве широко распространено применение микроорганизмов в профилактических и терапевтических целях. Они могут представлять собой одну или несколько активных живых культур, которые способны восстанавливать и поддерживать полезную микрофлору желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Животные постоянно испытывают отрицательное влияние патогенной микрофлоры, которая поступает в организм вместе с кормом и водой с низкими санитарно-гигиеническими качествами. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта меняется чаще всего в результате воздействия различных неблагоприятных факторов: изменение рационов и состава комбикормов, скармливание кормов плохого качества, нарушения в режиме кормления. Причиной нарушения нормальной микрофлоры также может быть лечение антибиотиками. Поэтому с целью вос-

становления нормальной микрофлоры пищеварительного тракта в рационах животных используют пробиотики.

Пробиотик – это биологически активная добавка на основе штаммов бактерий, которую можно рассматривать в качестве небольшой фабрики, производящую многочисленное количество различных биологически активных веществ, принимающих участие в восстановлении и поддержании состояния здоровья животных (Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, В.В. Алешин и др., 2004; Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова и др., 2010, J.L. Vicente, 2007).

Пробиотики стоит рассматривать как возможность раскрытия потенциала животных, которые позволяют поддерживать их здоровье и получать от них продукцию высокого качества, безопасной с бактериальной и химической точки зрения. Они включают в свой состав типичных представителей нормальной микрофлоры толстого отдела кишечника животных: бифидобактерии, молочнокислые бактерии, стрептококки. Все они имеют огромное значение в защите кишечной стенки и его содержимого от избыточного заселения нежелательной микрофлорой. Пробиотики направлены на конкурентное исключение условно-патогенных бактерий из числа кишечной микрофлоры, что их отличает от антибиотиков. Они не вызывают привыкания у условно-патогенных микроорганизмов, обладающих устойчивостью к химическим препаратам. Продукты жизнедеятельности бактерий в составе пробиотиков не остаются в органах и тканях животных и не оказывают влияние на качество получаемой от них продукции (К.С. Есенбаева, 2005; Н.А. Ушакова, Е.В. Котенкова и др., 2006; А.М. Пучнин, А.А. Фомин, В.В. Смирягин, 2012; A. Sultan 2006; J. Biernasiak, K. Slizewska, 2009).

Пробиотики оказывают действие на организм посредством различных медиаторов, которые могут быть представлены компонентами микробной клетки, либо продуктами метаболизма пробиотических штаммов бактерий или нормальной микрофлоры кишечника. В зависимости от количества компонентов, пробиотики бывают монокомпонентными и поликомпонентными.

Монокомпонентные относятся к пробиотикам 1 поколения, поликомпонентные – 3 поколения. Эти препараты могут состоять из классических ацидофильных бифидобактерий и лактобактерий, которые уже долгие годы и широко применяются в медицине и животноводстве. Также есть поколение препаратов, имеющих в своем составе и спорообразующие формы бактерий. Классические ацидофильные бифидо- и лактобактерии действуют на организм путем снижения неперевариваемости лактозы, а также синтезируют витамины, ферменты и аминокислоты. Однако эти бактерии требовательны к условиям хранения, они плохо выживают в кислой среде желудочно-кишечного тракта. В этом заключается их основной недостаток, которая снижает их практическую ценность и значимость в условиях современного животноводства (Б.В. Тараканов, 2000; Б.А. Шендоров, 2001; Р.В. Некрасов, Е.А. Махаев и др., 2010; Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин и др. 2012).

На фоне этого были открыты препараты, состоящие из культур спорообразующих бактерий, которые относятся к пробиотическим препаратам 2 поколения. Спорообразующие бактерии не имеют недостатков, которые есть у лакто- и бифидобактерий. К типичным их представителям относятся бациллы *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis*. Бактерии рода *Bacillus* обладают рядом преимуществ над другими представителями экзогенной микрофлоры: даже при больших концентрациях большинство представителей данного рода безвредны; способны повысить резистентность организма; обладают высокой ферментативной активностью и высокой выживаемостью на протяжении всего желудочно-кишечного тракта, что обеспечивается устойчивостью к литическим ферментам. Также они наделены антагонистической активностью к огромному многообразию и условно-патогенных микроорганизмов. Немаловажным качеством бактерий рода *Bacillus* является то, что они обладают высокими технологическими свойствами в производстве, они стабильны при хранении и экологически безопасны. Эти свойства сделали их перспективными в будущем и способствовали широкому использованию при

производстве пробиотических препаратов (Л.З. Кравцова, Л.С. Несиневич, Т.В. Олива и др., 2004; А.Н. Панин, Н.И. Малик, 2006; Р.В. Некрасов, А.Г. Чабаев и др., 2013; М.М. Филиппьев, 2016; Q. Shu et. al., 2000).

Пробиотики сами по себе существенно не обогащают организм питательными веществами, которые позволяли бы повысить продуктивность, но благодаря своему биологическому потенциалу способствуют улучшению здоровья животных. В связи с этим современные исследователи стали выделять в отдельную группу средства, которых стали называть «пробиотиками нового поколения». Это многокомпонентные пробиотики, которые включают в свой состав помимо культур бактерий фитобиотические или минеральные вещества. Такие пробиотиков относят к препаратам 3 и 4 поколения. (Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев и др., 2013). Это связано с тем, что в последние годы всё чаще приобретают популярность биологически активные и минеральные вещества, повышающие продуктивность и эффективность использования кормов. В связи с этим появляется новое перспективное направление в использовании вторичных фитопродуктов и минеральных веществ с высоким медико-биологическим потенциалом, полезные свойства которых можно использовать, в том числе в пробиотических препаратах, т.е. к новому поколению пробиотиков относятся комплексные препараты, содержащие поликомпонентные пробиотики в комбинации с веществами, усиливающими их действие.

В настоящее время имеется достаточное количество исследований с использованием пробиотических препаратов, проведенных на многих видах сельскохозяйственных животных. На сегодняшний день пробиотики широкое применяются для обогащения рационов крупного рогатого скота, а так же в свиноводстве и птицеводстве. По данным многих исследователей, применение пробиотиков позволяет на 10-20 % увеличивать продуктивность животных и птицы (Г.А. Ноздрин, 2009; Д.Е. Учасов и др., 2010; А.М. Пучнин, А.А. Фомин, В.В. Смирягин, 2012; Д.Е. Учасов и др., 2013; И.В. Миронова, Н.В. Гизатова, 2016; S. M. Lutful Kabir, 2009; B. Gedek, 2010; Y. Yoshimura,

M. Oda, N. Isobe, 2010; M. Salarmoini, M. H. Fooladi, 2011; Zamanzad-Ghavidel Samad, Adl Kambiz Nazer et. al., 2011; C.A. Sarat, M. Mahender et. al., 2012; Taklimi Seyed Mozafar Seyed Mehdizadeh, Hushang Lotfollahian et. al., 2012; L.M. Vargas-Rodriguez et. al., 2013; M. N. Swamy, H. A. Upendra, 2013; M. Karaoglu, M. I. Aksu et. al., 2014; V. A. Vieira, M. P. Sforcini et. al., 2014).

В кролиководстве на сегодняшний день пробиотики изучены не столь широко. Имеются исследования по применению пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» в кормлении кроликов. Из полученных данных взвешивания животных авторы сделали вывод, что добавка «Биогумитель» положительно повлияла на уровень живой массы. За время выращивания с 60 до 150-дневного возраста абсолютный прирост живой массы у кроликов опытных групп был выше животных контрольной группы на 10,4-22,8%, а среднесуточный прирост на 10,4-22,7 % (Е.Н. Черненко, А.Я. Гизатов, 2014).

Также пробиотик оказал положительное влияние на убойные качества и морфологический состав туши кроликов. У кроликов опытных групп по сравнению с контрольной прирост мышечной ткани происходил интенсивнее, чем костной. Об этом свидетельствуют более высокие показатели индекса мясности туши. Наивысшие показатели наблюдались у кроликов, получавших добавку «Биогумитель» в количестве 0,2 г/кг живой массы.

Кормление кроликов с включением в рацион пробиотической добавки «Биогумитель» также положительно повлияло и на содержание в крови гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общего белка. Авторы это объясняют интенсификацией обменных процессов в организме кроликов. При этом наиболее оптимальной дозой препарата была 0,2 г на 1 кг живой массы (Е.Н. Черненко, И.В. Миронова, А.Я. Гизатов, 2015). Также, авторы исследовали действие пробиотика «Биогумитель» на качество, химический состав и биологическую ценность мяса. Тушки опытных групп превосходили контрольную группу по содержанию мякоти 5,09-10,59 %, а по содержанию белка в пробе мяса на 0,30-0,64 %, жира – на 0,20-0,40 %. По содержанию триптофа-

на кролики опытных групп превосходили животных контрольной группы (Е.Н. Черненко, И.В. Миронова, 2015).

В своих исследованиях Скрябин С.О. (2010) определял действие двух пробиотических добавок на продуктивные показатели кроликов. Проведены клинические и биохимические исследования крови. Автор пришел к выводу, что добавление в корм для молодняка кроликов пробиотиков Энтероцина и Ветом 1.1 оказало положительное действие на общее состояние организма кроликов, а также на увеличение прироста живой массы. Результаты исследований крови показали, что при кормлении кроликов с добавлением в их рацион изучаемых пробиотических препаратов повышался уровень печеночных ферментов (АЛТ и АСТ) и фракций билирубина, но при этом общая клиническая картина периферической крови не менялась (С.О. Скрябин, 2010).

Применение пробиотического препарата «Бацелл» препарата на молодняке кроликов позволило увеличить среднесуточные привесы на 12–16 %, повысило резистентность организма молодняка кроликов. Скармливание препарата рабочим самцам и самкам способствовало стимуляции половой активности и повышению молочности самок, а также увеличению на 7–11 % выхода отъемных крольчат (А.М. Пучнин, А.А. Фомин, В.В. Смирягин, 2012).

Имеются исследования по применению пробиотического препарата "Бацелл-М" в кормлении кроликов, состоящего из микробной массы живых бактерий *Bacillus subtilis* 945 (В-5225), *Lactobacillus paracasei* (В-2347) и *Enterococcus faecium* М-3185 (В-3491). Плодовитость кроликоматок между опытными и контрольной группой была примерно на одинаковом уровне. Сохранность животных в опытных группах была выше на по сравнению с кроликами контрольной группы. Отмечалось достоверное увеличение прироста живой массы молодняка кроликов. В сыворотки крови животных опытных групп достоверно повышалось содержание белка по сравнению с кроликами контрольной группы на 2,3-3,8 %. Количество альбумина и глобу-

лина также оказалось выше на 1,4-3,6 % и 17,2-23,9% соответственно. При расчете экономической эффективности было установлено снижение себестоимости продукции по отношению к контрольной группе и повышение рентабельности продукции (Л.Г. Горковенко, Н.А. Юрина и др., 2016).

В своих исследованиях Омельченко Н.А., Мыртынеско Е.А. (2014) определяли зоотехническую целесообразность и экономическую эффективность использования пробиотического препарата нового поколения СТФ-1/56 ТИМ в рационах кроликов, который состоит из микроорганизмов *Enterococcus faecium*. Применение пробиотического препарата СТФ-1/56 ТИМ способствовало повышению сохранности кроликов на 21,7 %, а также среднесуточного прироста живой массы на 2,0 %. Также, авторы отметили снижение затрат кормов на единицу прироста и себестоимости прироста живой массы.

Имеются данные исследований по применению в кролиководстве пробиотического препарата на основе крови. Авторы использовали композиционный гомеопрепарат, изготовленный с использованием крови убойных животных и молочно-кислых бактерий. Изучали влияние препарата на состав микрофлоры кишечника молодняка кроликов. На основе результатов научно-хозяйственного опыта, О.С. Дансанурова и В.И. Цыдыпов (2015) пришли к выводу, что композиционный гомеопрепарат способствовал увеличению количества полезной микрофлоры в составе микробиоценоза кишечника опытных животных, а именно привел к увеличению количества бифидобактерий и лактобактерий. Также, отмечалось снижение количества условно-патогенных микроорганизмов – энтерококков и энтеробактерий (О.С. Дансанурова, В.Ц. Цыдыпов, 2015).

В доступной литературе есть данные об опыте применения адсорбентно-пробиотического препарата «Органик СБА» в кролиководстве (А.Н. Гнеуш, А.И. Петенко и др., 2014). Препарат периодически наносили на ленту пометоудаления после уборки помета. Использование препарата «Органик СБА» при выращивании кроликов благоприятно действует на рост и разви-

тие животных, способствует профилактике респираторных заболеваний у животных.

А.С. Клименко (2009) провел научно-хозяйственный опыт на кроликоматках, в котором изучал влияние пробиотического препарата «Субтилис» на их продуктивные качества и состояние здоровья, а также влияние пробиотика на продуктивность крольчат до отъема и при дальнейшем откорме и состоянии их здоровья. Применение пробиотического препарата «Субтилис» позволило повысить показатель выхода крольчат отъемышей, приросты живой массы на 10 % и уменьшить затраты корма единицу прироста живой массы (А.С. Клименко, 2009).

На молодняке кроликов в различные возрастные периоды изучали влияние пробиотического препарата «Рескью кит», который способствовал повышению резистентности организма животных, снижению риска расстройства пищеварительных органов и повышению среднесуточных приростов живой массы кроликов в опытных группах на 6-12 %. Также авторы сообщают, что препарат «Рескью кит» способствует подавлению эндогенного развития эймерий у кроликов. (Е.И. Исламов, М. Бжозовский, Л.М. Буршакбаева, 2015)

Н.С. Трубчанина (2014) исследовала эффективность применения пробиотика «Гидролактив», который был получен на основе продуктов микробиотехнологической переработки молочной сыворотки. Исследования проводились на самках кроликов третьей лактации, которым выпаивали водный раствор препарата. По утверждению Н.С. Трубчаниной, применение препарата «Гидролактив» способствовало повышению на 7-9 % оплодотворяемости крольчих, а так же увеличению убойной массы и убойного выхода тушек. Мясо животных опытных групп признано свежим, имело более высокие показатели ветеринарно-санитарной оценки, чем мясо, которое было получено от крольчих контрольной группы. Гематологические показатели крови крольчих всех групп находились в пределах физиологической нормы.

При этом автор отмечает в крови крольчих опытных групп усиление эритропоеза, повышение уровня гемоглобина и фагоцитарной активности. Также, в конце линьки у крольчих в опытных группах наблюдалась тенденция увеличения густоты волосяного по сравнению с контрольной группой (Н.С. Трубчанина, 2014).

Имеется опыт применения пробиотического препарата для профилактики эймериоза кроликов. (С.О. Скрябин, 2011) Эймериоз – заболевание, представляющее угрозу для молодняка кроликов, которое сопровождается проявлением сильных диарей, организм животного подвергается сильному обезвоживанию и интоксикации. Возбудителями этого заболевания являются представители рода *Eimeria*. Во время болезни стремительно увеличивается число эймерий, которые паразитируют в печени и кишечнике животных. (U.C. Olivera, J.S. Licois, 2010). Опыт проводили на 60-дневных кроликах, которым перорально давали водный раствор пробиотического препарата Оралин 35G, который содержит микроорганизмы лиофилизированной культуры стрептококка *Enterococcus faecium* DSM 106663 NCIMB. По утверждениям автора, использование пробиотического препарата в рационе кроликов способствовало уменьшению в кале опытных животных количества ооцист эймерий на 31,4 %, по сравнению с исходными данными в начале исследования. Также, было отмечено положительное влияние на приросты живой массы кроликов (С.О. Скрябин, 2011).

В исследованиях зарубежных авторов также встречается опыт применения пробиотических препаратов и препаратов микробного синтеза в кролиководстве (А. М. Abdel- Samee. 1995; D. N. Kamra, L. C. Chaudhary et. al., 1996; A. Kermauner, M. Struklec, 1998; P. Matusevicius, R. Sliudaryte et. al., 2004; M. Simonova, A. Laukova, I. Styriak, 2005; A. Laukova et. al., 2006; I. Onbasilar, S. Yalcin, 2008; R. Szaboova, L. Chrastinova et al., 2008; M. Brzozowski, P. Strzemecki, 2013; L.E. Dihigo, S.H. Rubio et al., 2014).

Например, в исследованиях S. Ch. Amaravadhi и M. Mallam (2012) было выявлено положительное влияние применения пробиотиков и ферментов на

состояние здоровья кроликов, что отражалось на гематологических параметрах крови (S. Ch. Amaravadhi, M. Mallam, 2012). Оба препарата показали положительные действия в лабораторных условиях. Результаты, полученные для пробиотического препарата "ToyoCerin®" еще раз подтверждают, что пробиотики могут быть использованы в качестве кормовой добавки при выращивании кроликов в качестве альтернативы кормовых антибиотиков.

В исследованиях P. Matusevicius и H. Jeroch (2009) изучалось влияние пробиотического продукта ToyoCerin® (споры *B. Cereus var. Toyoii*) и фитобиотического продукта Cuxarom Spicemaster на откормочные и убойные качества кроликов. При этом пророст живой массы, рост животных и коэффициент конверсии корма по сравнению с контрольной группой значительно улучшились, добавки также оказывали положительное влияние на выход туши и его частей (P. Matusevicius, H. Jeroch, 2009).

Таким образом, анализ обзора литературы показал, что в настоящее время биологически активные добавки зарекомендовали себя положительно как профилактические средства, так и улучшающие физиологическое состояние животных и повышающие их продуктивность. В настоящее время представляют интерес исследования, направленные на разработку и внедрение технологий по выращиванию кроликов с применением различных кормовых добавок, которые способствуют не только повышению продуктивных показателей животных, но и получению биологически полноценной и экологически чистой продукции. Поэтому считаем, что применение пробиотических препаратов в сочетании с природными сорбентами в кролиководстве является перспективным направлением. Однако стоит отметить, что эффективность использования этих препаратов в кролиководстве изучена недостаточно.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть исследований состояла из лабораторного и научно-хозяйственных опытов, проведенных в период с 2015 по 2017 годы в ФГБОУ ВО КГАВМ, научно-исследовательском центре кормовых добавок, КФХ «МИАКРО-Каратау» Республики Татарстан, лаборатории ГНУ ТатНИИс.-х. Россельхозакадемии.

Научно-хозяйственные опыты были проведены по общепринятым методикам (А.И. Овсянников, 1976) методом сбалансированных групп-аналогов в два периода (подготовительный и учетный). Опытные группы формировали из клинически здоровых животных. При этом учитывались происхождение, пол, возраст, порода, состояние здоровья, упитанность и живая масса.

Содержание и кормление кроликов соответствовали зоогигиеническим и зоотехническим нормам. Кроликов содержали в минифермах типа кварталы. Применялся комбинированный тип кормления гранулированными комбикормами и сеном. Животные контрольной и опытных групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления и имели неограниченный доступ к воде.

В таблице 1 представлена схема опытов, а на рисунке 1 – объем и направление исследований. В первом научно-хозяйственном опыте была изучена эффективность применения различных доз минеральной добавки «Цеостимул» в кормлении молодняка кроликов. Для эксперимента было отобрано 100 кроликов, из которых сформировали 4 группы. Продолжительность опытов составляла 80 дней (подготовительный – 10 дней и учетный- 70 дней). Основой рациона для кроликов всех групп в течение всего периода выращивания служили полнорационный комбикорм ПЗК-90-368 и сено. Первая группа являлась контрольной, в которой животным скармливали основной рацион. Кролики второй опытной группы в составе основного рациона получали минеральную добавку «Цеостимул» в количестве 1 %, третьей – 3 % и четвертой группы – 5 % от массы комбикорма.

Таблица 1 – Схема опытов

Первый научно-хозяйственный опыт		
Определение оптимальной дозы минеральной добавки «Цеостимул» в кормлении молодняка кроликов		
Группы	Количество голов	Условия кормления
I	25	Комбикорм ПЗК 90-1 (ОР)
II	25	ОР + «Цеостимул» (1% от массы комбикорма)
III	25	ОР + «Цеостимул» (3% от массы комбикорма)
IV	25	ОР + «Цеостимул» (5% от массы комбикорма)
Лабораторный опыт		
Влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» на организм лабораторных крыс		
I	15	Хозяйственный рацион (ОР)
II	15	ОР + «Цеостимул» (3% от массы комбикорма)
III	15	ОР + «Цеостимул» (3% от массы комбикорма) + Проваген (0,3 % от массы комбикорма)
Второй научно-хозяйственный опыт		
Влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» в отдельности и в сочетании друг с другом на продуктивные показатели молодняка кроликов		
I	25	Хозяйственный рацион (ОР)
II	25	ОР + препарат «Цеостимул» (3 % от массы комбикорма)
III	25	ОР + Проваген (0,3 % от массы комбикорма)
IV	25	ОР + «Цеостимул» (3% от массы комбикорма) + Проваген (0,3 % от массы комбикорма)

Перед проведением второго научно-хозяйственного опыта нами был проведен лабораторный опыт в виварии ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана на крысах. Для опыта было отобрано 45 крыс, которые были разделены на 3 группы по 15 животных в каждой. Длительность эксперимента составила 28 дней. Согласно схеме опыта, крысы в контрольной группе получали основной рацион (ОР), который состоял из комбикорма согласно ГОСТ Р 50258-92, второй группы – ОР + минеральная добавка «Цеостимул» в дозе 3 % от массы комбикорма и третья группа получала ОР + «Цеостимул» в дозе 3 % от массы комбикорма + пробиотик «Проваген» в дозе 0,3 % от массы комбикорма.

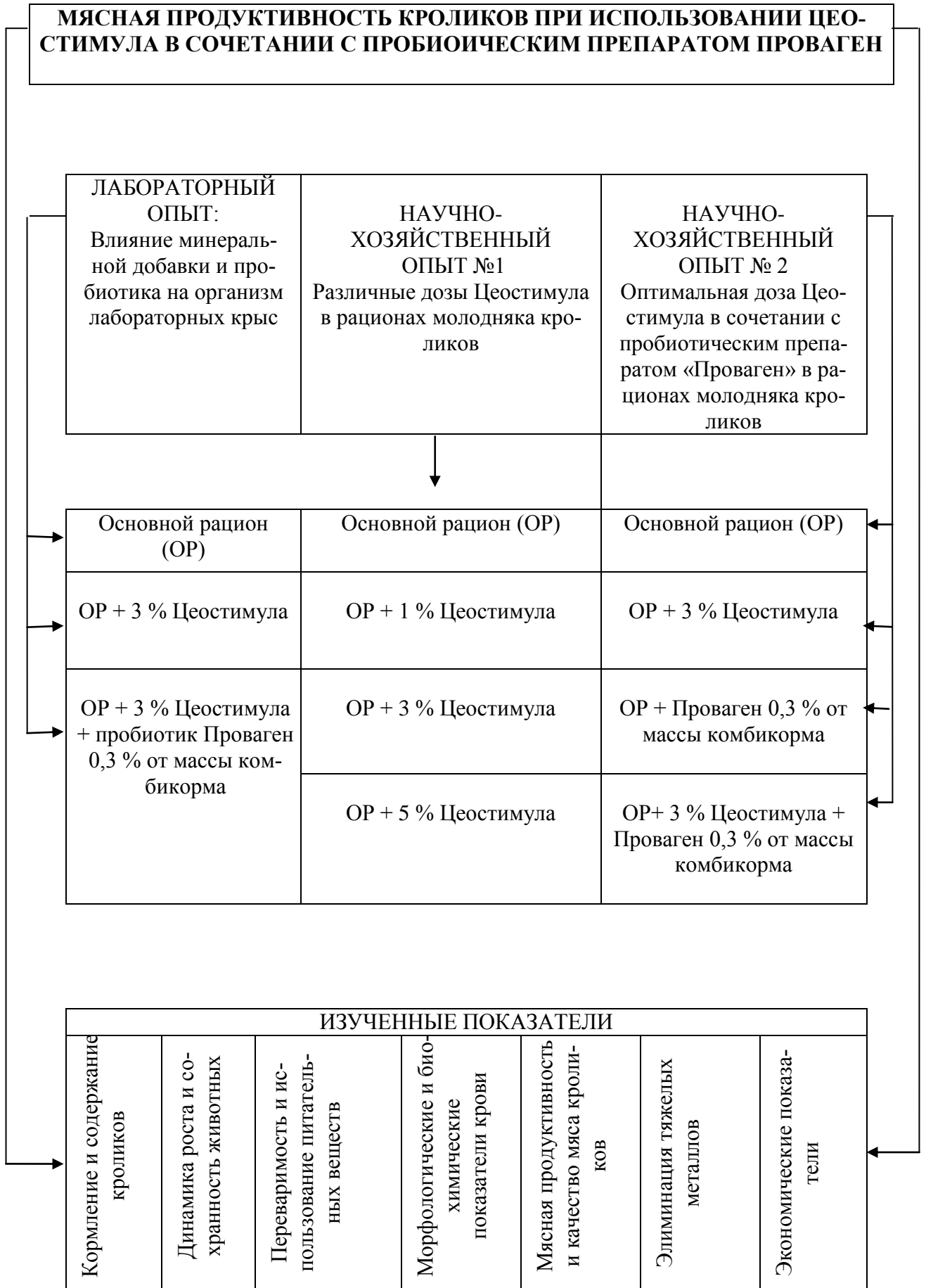


Рис.1 - Направление и объем исследований

В течение лабораторного опыта проводили наблюдение за пищевой возбудимостью, динамикой живой массы крыс и фиксировали поедаемость кормов. В конце опытов на 28 день провели забор крови из сердца для морфологических и биохимических исследований.

Задачей второго научно-хозяйственного опыта являлось изучение влияния оптимальной дозы минеральной добавкой «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» в отдельности и их сочетанного применения на продуктивные качества молодняка кроликов. Для эксперимента было 100 животных, которых разделили на 4 группы по 25 кроликов породы советская шиншилла. Кролики первой группы получали основной рацион, состоящий из комбикорма ПЗК-90-368, и служили контрольными животными. Животным второй опытной группы в составе основного рациона скармливали оптимальную дозу препарата «Цеостимул» в дозе 3 % от массы комбикорма, третьей – пробиотик «Проваген» в дозе 0,3 % от массы комбикорма, животные четвертой группы в составе комбикорма получали 3 % «Цеостимула» в сочетании с пробиотиком «Проваген» в дозе 0,3 % от массы комбикорма.

В течение научно-хозяйственных опытов проводили наблюдения за общим состоянием кроликов, ежедневно учитывали сохранность поголовья, расход и поедаемость кормов. Сохранность кроликов определяли путем ежедневного учета, интенсивность роста живой массы индивидуальным взвешиванием в начале и в конце опыта до утреннего кормления с последующим расчетом абсолютного и среднесуточного приростов живой массы.

Химический состав потребленного комбикорма определяли по стандартным методикам зоотехнического анализа (П.Т. Лебедев и А.Т. Усович, 1969). Высушиванием образцов в сушильном шкафу при температуре 65 °С определяли первоначальную влагу, а при температуре 105 °С гигроскопическую влагу, расчетным путем определяли общую влагу; сырой протеин – методом Къельдаля; сырой жир – путем экстрагирования этиловым спиртом в аппарате Сокслета; сырую клетчатку методом Геннеберга и Штомана; сырую золу путем сухого озоления сжиганием при температуре 450 – 500 °С в му-

фельной печи, БЭВ и органическое вещество расчетным путем; кальций и фосфор калометрическим методом по Фише-Суббороу (Ю.И. Раецкая, 1970).

На фоне второго научно-хозяйственного опыта были проведены физиологические исследования по определению переваримости питательных веществ рационов, использованию азота кальция и фосфора по методикам А.И. Овсянникова (1976), В.Ф. Кладовщикова и др. (1987). При этом из каждой группы отбирали по пять типичных кролика. Животных содержали в специально оборудованных для этого клетках. Опыт состоял из подготовительного и учетного периодов, продолжительность которых составила 3 и 7 суток соответственно. Для каждого животного корма взвешивали на весь учетный период, при этом отбирали средние пробы для анализов. Выделения кала и мочи за сутки взвешивали и мерили 1 раз и отбирали для исследований средние пробы, которые консервировали и хранили в холодильнике до проведения лабораторных исследований их химического состава.

В конце опыта были проведены морфологические и биохимические исследования крови. Кровь для анализов получали из ушной вены у трех животных из каждой группы перед утренним кормлением. В крови по общепринятым методикам (И.П. Кондрахин, 2004) определяли содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, кальция, фосфора, общего белка, СОЭ, гематокрит.

После достижения кроликами 120-дневного возраста провели контрольный убой, отбирали по 3 кролика из каждой группы. Взвесили массу тушки с почками и внутренним жиром без головы, шкурки и внутренних органов. После убоя кроликов был проведен патолого-анатомический осмотр внутренних органов и их взвешивание. В тушках внешним осмотром определяли внешний вид и цвет поверхности, покровной и внутренней жировой тканей и брюшной серозной оболочки.

После созревания мяса проводили сортовой разруб тушек. При проведении сортового разруба тушки делили на 4 анатомические части: лопаточно-

плечевую, шейно-грудную, пояснично-крестцовую и тазобедренную. Для определения количества мышц, жира и костей в тушках провели их обвалку.

Качество мяса кроликов оценивали по ГОСТ 20235.0-74. При этом определяли внешний вид и цвет, состояние мышц на разрезе. Также была проведена комиссионная дегустация мяса и бульона согласно методике, разработанной Мысиком А.Т. (1986).

Для оценки качества мяса также были определены содержание в нем сухого вещества, влаги, белка, жира, золы. Пресс-методом Грау-Гамма была определена водосвязывающая способность.

Экономическая эффективность применения минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» была определена в расчете на 1 рубль дополнительных затрат и на 1 кролика за период опыта, при этом учитывались стоимость дополнительного прироста, стоимость препаратов и расходы на их скармливание.

Цифровой материал, который был получен в результате исследований, биометрически обработан по стандартным программам вариационной статистики при помощи программы «Microsoft Excel» на персональном компьютере.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Определение оптимальной дозы минеральной добавки «Цеостимул» в кормлении молодняка кроликов

3.1.1 Кормление и содержание кроликов

В кроликоферме КФХ «Миакро-Каратау» кроликов содержат в мини-фермах конструкции Михайлова. Все мини-фермы оснащены бункерными кормушками, поилками и трубой, которая выводит все вредные пары наружу.

Кормление кроликов проводилось вволю с учетом потребности их в переваримом протеине, жирах и углеводах, минеральных веществах, витаминах и обменной энергии. При этом учитывался сезон года, возраст зверей, физиологическое состояние. Применялся комбинированный тип кормления гранулированными комбикормами и сеном. Животные имели неограниченный доступ к воде.

За период опыта животные получали рацион (таблица 2), состоящий из гранулированного комбикорма ПЗК–90-368 и сена. В состав комбикорма входят ячмень, овес, пшеница, шрот подсолнечный, отруби пшеничные, мука травяная люцерновая, жом свекловичный, масло подсолнечное, известняковая мука, соль поваренная, премикс П 90-1. Препарат «Цеостимул» животным скармливали в составе комбикорма. В 1 кг комбикорма содержалось 11,0 МДж обменной энергии, 14,07 % сырого протеина, 13,2 % сырой клетчатки.

Минеральная добавка «Цеостимул» на основе природных минералов Хотынецкого месторождения Орловской области обладает уникальными сорбционными, ионообменными, молекулярно-ситовыми и каталитическими свойствами. Состоит из трех основных минералов-сорбентов: клиноптилолит, монтмориллонит, монтмориллонит.

Таблица 2 – Состав и питательность комбикорма № ПЗК–90-368 для молодняка кроликов

Показатель	Единица измерения	Содержание
Состав комбикорма:		
ячмень	%	20
овес	%	10
отруби пшеничные	%	12
шрот подсолнечный	%	29
масло подсолнечное	%	4
мука травяная люцерновая	%	16
жом свекловичный	%	5
соль поваренная	%	0,5
известняковая мука	%	2,5
премикс П90-1	%	1
В комбикорме содержится:		
обменной энергии	МДж/кг	11,0
сырого протеина	%	14,07
сырой клетчатки	%	13,2
сахар	г/кг	64,3
лизина	%	0,59
метионин	%	0,24
метионина+цистина	%	0,48
кальция	г/кг	5,36
фосфора	г/кг	6,43
натрий	%	0,17
хлор	%	0,26
NaCl	%	0,44

За счёт комплексного действия минералов-сорбентов, «Цеостимул» эффективно очищает организм животного от множества токсинов, попадающих в него из окружающей среды (микотоксины, остатки лекарств, тяжёлые металлы, радионуклиды и т.п.) и от вредных продуктов метаболизма. При использовании с неполноценными кормами обогащает их, выступая как поставщик необходимых микро- и макроэлементов в рацион животного. В препарате содержится около 40 минеральных элементов в доступной для орга-

низма животного форме. Это доступные для усвоения компоненты, щелочные и щелочноземельные металлы в форме оксидов кальция, магния, натрия, калия, микроэлементов марганца, меди, цинка, железа, что является дополнительным источником микроэлементов для животных. Также минеральная добавка нормализует желудочно-кишечное пищеварение, улучшает обмен веществ, что в свою очередь приводит к высокой конверсии корма.

3.1.2 Сохранность и динамика роста молодняка кроликов

Сохранность и живая масса кроликов являются важными признаками, характеризующими полноценность кормления. Живая масса сельскохозяйственных животных является важным показателем, характеризующим рост и развитие. В зависимости от массы, приращенной за определённый период, судят о скорости развития животных, о результатах их выращивания и откорма. За время опыта кролики хорошо поедали комбикорм, остатков не наблюдалось.

Наши наблюдения показали положительное влияние минеральной добавки «Цеостимул» на сохранность поголовья кроликов (таблица 3). Кролики в опытных группах были меньше подвержены различным заболеваниям. Сохранность животных в контрольной группе за учетный период составила 88 %, во второй опытной, получавших минеральную добавку «Цеостимул» в количестве 1 % от массы корма, 92 %, в третьей и четвертой опытной группах, получавших исследуемую добавку дозой 3 % и 5 % соответственно - сохранность поголовья составила 100 %, что выше на 8 %, чем в контрольной группе.

Таблица 3 – Сохранность кроликов

Показатели	Группы			
	контрольная	Опытные		
		II- опыт- ная	III- опыт- ная	IV- опыт- ная
Количество голов	25	25	25	25
Падеж	3	2	0	0
Сохранность, %	88	92	100	100

Взвешивание кроликов в начале научно-хозяйственного опыта и в конце до убоя позволило определить интенсивность роста живой массы (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика роста живой массы кроликов

Показатели	Группы			
	I – контроль- ная (ОР)	II- опытная (ОР+1% Цеостимула)	III- опытная (ОР+3% Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5% Цеостимула)
Живая масса, г: в начале опыта	1033,6± 71,4	1032,8± 63,9	1036,6±68,8	1039,4±53,2
120 дней (конец опыта)	3203,0± 183,2	3380,2± 158,2	3481,0± 83,2	3411,0± 39,3
Абсолютный прирост, г	2169,4± 15,4	2347,4± 16,2***	2444,4± 18,9***	2371,6± 30,7***
В % к контроль- ной группе	100,0	108,2	112,7	109,3
Среднесуточный прирост, г	31,0± 1,1	33,5± 0,4	34,9± 0,3***	33,9± 0,4**
В % к контроль- ной группе	100,0	108,1	112,6	109,4

Примечание: здесь и далее *** - $p < 0,001$; ** - $p < 0,01$; * - $p < 0,05$

Изучаемый препарат оказал положительное действие на интенсивность роста живой массы животных. В начале опыта живая масса кроликов была на уровне 1032,8-1039,4 г. На 10-й опытный день живая масса животных в контрольной группе составила 1213,0 г. Наибольшая живая масса наблюдалась в третьей опытной группе – 1294,0 г. Во второй и четвертой опытных группах живая масса была на уровне 1266,0 г и 1224,0 г, соответственно. На протяжении всего опыта самые высокие показатели живой массы наблюдались у кроликов третьей опытной группы, которые получали комбикорм с добавлением препарата «Цеостимул» в дозе 3% от массы корма. Так, после взвешивания кроликов на 30-й день опытов, животные третьей опыт-

ной группы имели живую массу в среднем 1795,0 г, в то время как животные контрольной, второй (1%) и четвертой (5%) групп имели живые массы в среднем 1597,2 г, 1671,0 г и 1719,0 г соответственно.

После взвешивания на 50-й день опыта в 100-дневном возрасте, кролики третьей опытной группы весили в среднем 2318,4 г, а контрольной, второй и четвертой опытных групп – 2119,6 г, 2240,6 г и 2315,8 г соответственно. В конце опыта в 120-дневном возрасте также наибольшую живую массу имели кролики 3-й опытной группы – 3481,0 г.

Все три опытные группы, животные которых получали опытный рацион с исследуемым препаратом в трех дозах, к завершению опыта имели больший абсолютный прирост живой массы по сравнению с контрольной группой (2169,4г). Наибольший абсолютный прирост живой массы наблюдался у кроликов третьей опытной группы – 2444,4 г (Цеостимул 3%), тогда как животные второй и четвертой групп имели результат 2347,4 г и 2371,6 г соответственно.

Аналогичная закономерность наблюдалась и по среднесуточным приростам живой массы. Среднесуточный прирост кроликов, получавших 1% «Цеостимула» от массы комбикорма, составил 33,5 г, что выше контроля на 8,1%. Максимальный среднесуточный прирост живой массы 34,9 г наблюдался у кроликов, получавших 3% «Цеостимула», что достоверно выше контроля на 12,6% ($p < 0,001$). При увеличении дозы добавки до 5% среднесуточный прирост составил 33,9 г, что выше животных контрольной группы на 9,4% ($p < 0,001$).

Результаты проведенного научно-хозяйственного опыта позволили установить, что использование препарата «Цеостимул» в количестве 1 %, 3 % и 5 % от массы комбикорма повышает приросты живой массы кроликов и их предубойную массу, что говорит об оптимизации питания животных и улучшении обменных процессов.

Наши результаты подтверждаются данными опытов И.Ю. Жидика (2017) по использованию в рационах кроликов минеральной добавки «Цео-

лит природный» Холинского месторождения в дозах 3 и 5 % от массы комбикорма, которая способствовало увеличению среднесуточных приростов на 15,63 % и 19,14% соответственно.

При увеличении дозы Цеостимула до 5 % среднесуточный прирост снижается до 33,9 г. Аналогичные данные получены в исследованиях М.К. Гайнуллиной, О.А. Якимовым (2008) по скармливанию различных доз цеолитов в рационах норок и песцов. Также наши результаты подтверждаются исследованиями Цветковой А.М. (2013) с использованием различных доз диатомита в кормлении кроликов.

3.1.3 Морфологические и биохимические показатели крови

В биологических процессах, которые происходят в организме животных, особо важную роль играет кровь, выполняющая множество различных функций, в том числе защитную, трофическую, респираторную, терморегулирующую, экскреторную и др. Чтобы иметь объективное представление о функциональном состоянии здоровья животного, необходимо исследовать состав крови. Состав крови это важный показатель физиологического состояния организма, который связан с выполнением жизненно важных функций и, в конечном итоге, с продуктивными качествами животных. (В.В. Котомцев, 2006; Г.Ф. Лапытова, 2006). В связи с этим, нами были изучены некоторые основные морфологические и биохимические показатели.

Все изученные показатели у кроликов в опытных группах находились в пределах физиологической нормы (таблица 5). В результате проведенных исследований установлено положительное влияние применения минеральной добавки «Цеостимул» на морфологическую и биохимическую картину крови, что могло послужить биохимической основой повышения энергии роста их живой массы.

Таблица 5 – Морфологические и биохимические показатели крови кроликов

Показатель	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+1% Цеостимула)	III- опытная (ОР+3% Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5% Цеостимула)
Общий белок, г/л	50,9±3,75	54,5±2,93	58,7±0,76	58,6±0,58
Мочевина, ммоль/л	5,5±0,67	2,4±0,04**	3,9±0,11	3,8±0,07
Кальций, ммоль/л	3,5±0,41	3,4±0,1	3,5±0,07	3,6±0,07
Фосфор неорг., мг/л	72,8±1,00	73,1±0,58	77,4±0,80*	76,9±3,42
Эритроциты, *10 ¹² /л	4,9±0,03	5,1±0,18	5,5±0,02***	5,5±0,05***
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	7,3±0,54	6,4±0,07*	6,3±0,11*	6,8±0,07*
Гемоглобин, г/л	106±3,89	101,7±0,82	114,7±1,08	118,3±1,7*
Гематокрит, %	28,3±0,41	29,0±0,71	31,7±0,41**	33,0±0,71*
СОЭ, мм/мин	3,0±1,15	2,9±1,10	3,5±0,29	3,3±0,14

Количественно преобладающим форменным элементом крови являются красные кровяные тельца – эритроциты. Они осуществляют перенос кислорода от легких к тканям, который осуществляется благодаря содержанию в них железосодержащего сложного белка-гемоглобина. В крови животных, получавших 3 % «Цеостимула», повысилось содержание эритроцитов на 12,2 % ($p < 0,001$), и гематокрита на 3,4 % ($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой, достоверно снизилось содержание лейкоцитов на 13,7 %. Наблюдалась тенденция к повышению общего белка, СОЭ, гемоглобина и снижению мочевины и фосфора. В четвертой опытной группе, животные которой получали 5 % «Цеостимула» в составе комбикорма, повысилось содержание эритроцитов на 12,2 % ($p < 0,001$), гемоглобина на 11,3 % ($p < 0,01$) и увеличился

гематокрит на 4,7 % ($p < 0,01$). Также в крови у этих животных достоверно снизилось содержание лейкоцитов ($p < 0,01$), мочевины, статистически не значительно увеличились СОЭ и содержание кальция. У кроликов, получавших минеральную добавку в дозе 1 % от массы комбикорма, наблюдалось достоверное снижение мочевины ($p < 0,01$) и лейкоцитов ($p < 0,05$).

Повышение содержания общего белка в крови свидетельствует о повышении обменных процессов в организме кроликов. Полученные данные об увеличении количества эритроцитов и гемоглобина свидетельствуют об улучшении обеспеченности организма кислородом и как следствие возросшей интенсивности обменных процессов в организме кроликов. Снижение же количества лейкоцитов являлось следствием повышения иммунного статуса у животных.

Многие исследователи сообщают, что цеолит способствует повышению количества общего белка, фосфора, эритроцитов и гемоглобина в крови животных (Д. П. Хайсанов, Т. Б. Солозובה, Н. В. Губанова, 2006; Н. В. Мантатова, 2011, И.Ю. Жидик, 2017). Полученные нами результаты морфологических исследований крови согласуются с данными выше приведенных исследователей.

Увеличение содержания общего белка и эритроцитов, вероятно, связано с повышением усвоения фосфора и железа. Увеличение же усвояемости железа объясняется, возможно, повышенным поступлением кремния в организм, так как имеются данные о том, что отложение железа в организме животных увеличивается при повышенных нормах кремния в рационах (А.С. Федин, 1994). Учитывая физиологическую роль фосфора и железа, следует предположить, что повышение их усвояемости в организме кроликов стимулирует синтез клеточных белков и гемоглобина, что согласуется с результатами научно-хозяйственных опытов и анализами крови.

3.1.4 Мясная продуктивность и качество мяса кроликов

С целью определения специфичности действия минеральной добавки «Цеостимул» на мясную продуктивность кроликов в конце опыта в 120-дневном возрасте нами был проведен контрольный убой. Установлено положительно влияние различных доз минеральной добавки «Цеостимул» на мясную продуктивность кроликов. Результаты контрольного убоя кроликов представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Мясная продуктивность кроликов

Показатель	Группы			
	I – контроль- ная (ОР)	II- опытная (ОР+1% Цеостимула)	III- опытная (ОР+3% Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5% Цеостимула)
Предубойная масса, г	3203,0± 183,2	3380,2± 158,2	3481,0± 83,2	3411,0± 39,3
Масса туши, г	1806,0±32,8	1865,0±21,9	2028,0±10,4*	1925,6±15,6
в % по отноше- нию к контро- лю, %	100,0	103,3	112,3	106,6
Убойный вы- ход, %	56,2	55,1	58,3	56,4
в % по отноше- нию к контро- лю, %	100,0	98,04	103,7	100,4
Выход тушек, %:				
1 категории	88	92	96	96
2 категории	12	8	4	4

Кормление кроликов рационами с добавлением минеральной добавки способствовало увеличению массы туши в опытных группах по отношению к

контрольной. Наибольшая масса туши была у кроликов третьей опытной группы – 2028 г, что достоверно выше на 12,3% ($p < 0,05$), чем в контрольной группе. Во второй и четвертой опытных группах масса туши была выше на 3,2 % и 6,7 % соответственно.

Самый высокий убойный выход оказался у третьей опытной группы – 58,3 %, что превосходит контрольную группу на 2,1 %. В остальных группах этот показатель был примерно на одинаковом уровне.

Таблица 7 – Сортной разруб туш кроликов

Показатели	Группа			
	I – контрольная (OP)	II- опытная (OP+1% Цеостимула)	III- опытная (OP+3% Цеостимула)	IV- опытная (OP+5% Цеостимула)
Масса шейно- грудной части, г	393,7±6,5	421,5±6,5	436,2±3,5*	419,7±2,5
Масса лопаточ- но-плечевой час- ти, г	267,3±8,4	294,7±5,3	310,3±2,6*	292,6±2,1
Масса пояснич- но-крестцовой части, г	484,0±2,1	488,6±2,4	537,4±3,8**	510,2±3,1*
Масса тазобед- ренной части, г	660,9±9,5	660,2±3,7	744,3±3,1*	702,6±2,6
Шейно-грудная часть, %	21,8	22,6	21,5	21,8
Лопаточно- плечевая часть, %	14,8	15,8	15,3	15,2
Пояснично- крестцовая часть, %	26,8	26,2	26,5	26,5
Тазобедренная часть, %	36,6	35,4	36,7	36,5

Тушки кроликов оценивали по категории упитанности согласно ГОСТ. По результатам оценки в исследуемых группах не было выявлено туш, которых можно отнести к тощим. Во всех группах 88-96 % тушек относились к 1 категории упитанности.

Результаты сортового разуба тушек кроликов приведены в таблице 7. При сортовом разубе тушки делили на четыре части: шейно-грудную, лопаточно-плечевую, пояснично-крестцовую и тазобедренную. Наибольшая шейно-грудная и лопаточно-плечевая части относительно тушки была во второй опытной группе, пояснично-крестцовая часть – в контрольной группе, тазобедренная часть – в третьей опытной группе.

После убоя определяли массу внутренних органов и их процентное соотношение к предубойной массе кроликов (таблице 8). Результаты исследований показали, что масса съедобных частей в тушках кроликов, получавших «Цеостимул», увеличилась на 5,8-15,5 %. При этом незначительно увеличилась и масса съедобных по отношению к предубойной массе кроликов.

Таблица 8 – Масса внутренних органов кроликов

Показатели	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+1 % Цеостимула)	III- опытная (ОР+3 % Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5 % Цео- стимула)
легкие	38±1,2	38,6±0,7	41,7±0,7	40,6±1,0
сердце	16,8±0,5	18,5 ±0,2	21,3 ±0,3*	20,7±0,7*
печень	130,3±1,5	139,7±2,5	150,7±1,5 *	142,7±2,6
почки	17,5±0,7	17,7±0,5	20,3±0,7	19,7±0,6
Съедобных частей всего, г	202,6	214,5	234,0	223,7
Съедобных частей всего, %:	6,31	6,33	6,56	6,55
в т.ч. легкие	1,18	1,14	1,19	1,19
Сердце	0,52	0,54	0,61	0,60
Печень	4,07	4,13	4,18	4,18
Почки	0,54	0,52	0,58	0,58

Органолептическая оценка мяса является одним из важнейших показателей, определяющих пригодность мяса для пищевых целей. Органолептическую оценку мяса кроликов проводили согласно ГОСТ 20235.0-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести». При этом учитывали внешний вид и цвет туши, консистенцию, запах, состояние жира.

По результатам осмотра тушек кроликов контрольной и опытных групп различий по органолептическим показателям выявлено не было. Тушки кроликов были хорошо обескровлены, имели корочку подсыхания бледно-розового цвета. Мышцы на разрезе были слегка влажные, имели бледно-розовый цвет, упругую консистенцию. Запах специфический, свойственный свежему мясу. Подкожный и внутренний жир светло-розового цвета, без постороннего запаха. Результаты наших исследований подтверждаются с данными И.Ю. Жидика (2017). Он установил, что мясо кроликов, которым скармливали рационы с содержанием природных цеолитов, по органолептическим и биохимическим свойствам не отличалось от мяса кроликов контрольной группы, что свидетельствует об экологической безопасности испытуемой добавки.

Для определения морфологического состава туш провели их обвалку. При этом в тушках отделяли мышцы, кости и жировую ткань (таблица 9).

Таблица 9 – Морфологический состав туш кроликов

Показатели	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+1% Цеостимула)	III- опытная (ОР+3% Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5% Цеостимула)
Мясо, г	1299±13,7	1358±14,1	1547±23,3*	1408±32,8
Кости, г	409±0,6	375±0,1	365±1,9	410±1,5
Жир, г	98±3,5	132±2,3*	115,6±0,6*	82,8±1,5
Мясо, %	71,9	72,8	76,3	73,4
Кости, %	22,7	20,1	18,0	21,3
Жир, %	5,4	7,1	5,7	4,3

Как видно из таблицы, в тушках опытных групп количество мяса оказалось больше, чем в контрольной группе. Наибольшее содержание мышечной ткани оказалось в третьей опытной группе (3 % Цеостимула) – 76,3 %, что на 4,4 % превосходит результаты, полученные в контрольной группе. Также, во второй и третьей опытных группах содержание жировой ткани оказалось больше, чем других группах.

Качество мяса объясняют комплексом показателей: сенсорных, санитарно-гигиенических и технологических, а также пищевой и биологической ценностью. Важную роль в оценке качества мяса и мясопродуктов играют органолептические показатели – внешний вид, цвет, вкус, запах и консистенция.

Результаты дегустационной оценки мяса и бульона кроликов представлены в таблицах 10 и 11. Скармливание кроликам опытных рационов с добавлением минеральной добавки не оказало отрицательного влияния на дегустационные качества мяса и бульона крольчатчины. При этом в мясе оценивали внешний вид, аромат, вкус, консистенцию и сочность, а в бульоне – цвет, аромат, вкус, наваристость.

Таблица 10 – Дегустационная оценка качества мяса, балл

Показатель	Максимальный балл	Группа			
		I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+1% Цеостимула)	III- опытная (ОР+3% Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5% Цеостимула)
Внешний вид	9	7,2±0,3	8,2±0,3	7,6±0,3	7,4±0,3
Аромат	9	6,8±0,3	8,0±0,4	7,6±0,5	7,6±0,4
Вкус	9	7,2±0,4	8,8±0,5	7,2±0,3	7,6±0,4
Консистенция (жесткое, нежесткое)	9	7,2±0,5	8,0±0,4	7,0±0,3	7,0±0,4
Сочность	9	7,2±0,2	7,8±0,2	7,0±0,2	7,0±0,3
Общий балл	45	35,6	40,8	36,4	36,6

При максимально возможном количестве баллов 45, наибольшее количество баллов в сумме всех показателей набрала вторая опытная группа – 40,8 балла. Мясо в этой группе получила наивысшие баллы по всем показателям.

По результатам дегустационной оценки бульона (таблица 11) наибольшее количество баллов получила вторая опытная группа – 33,2 балла, при максимально возможном количестве 36 баллов. Это превосходит контрольную группу на 2,2 балла, третью и четвертую опытные группы – на 2 и 2,6 балла соответственно.

Таблица 11 – Дегустационная оценка качества бульона, балл

Показатели	Максимальный балл	Группа			
		I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+1 % Цеостимула)	III- опытная (ОР+3 % Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5 % Цеостимула)
Внеш. вид, цвет	9	8,0±0,2	8,4±0,5	8,0±0,4	7,4±0,3
Аромат	9	7,6±0,3	8,2±0,5	7,4±0,4	7,8±0,6
Вкус	9	7,8±0,7	8,6±0,3	7,8±0,3	7,8±0,3
Наваристость	9	7,6±0,3	8,0±0,3	8,0±0,3	7,6±0,5
Общий балл	36	31,0	33,2	31,2	30,6

Водосвязывающая способность – это способность удерживать определенное количество воды, которая определяется свойствами и состоянием белковых веществ. Наибольшей способностью удерживать воду обладает парное мясо. Скармливание кроликам рационов с добавлением минеральной добавки повлияло на водосвязывающую способность мяса. В контрольной группе она составила – 64 %, в мясе кроликов, получавших 1 % «Цеостимула» – 66 %; в мясе кроликов третьей опытной группы, которые получали 3 % «Цеостимула» в составе корма – 69 %, а в четвертой группе кроликов, получавших 5 % минеральной добавки – 68 %.

С целью определения биологической ценности крольчатины, определяли химический состав тушек, результаты приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Химический состав мяса кроликов, на 100 г продукта

Показатели	Группа			
	I - контрольная (ОР)	II - опытная (ОР+1 % Цеостимула)	III- опытная (ОР+3 % Цеостимула)	IV- опытная (ОР+5 % Цеостимула)
Сухое вещество, %	32,85±0,41	34,17±0,31	36,01±0,21*	38,19±0,15**
Массовая доля влаги, %	67,15±0,31	65,83±0,30	63,99±0,61*	61,81±0,41**
Белки, %	26,76±0,80	26,96±0,30	28,06±0,60	27,13±0,12
Жиры, %	5,06±0,41	6,17±0,30	6,87±0,41	9,84±1,22
Зола, %	1,03±0,03	1,04±0,02	1,08±0,01	1,22±0,06
Кальций, %	0,19±0,05	0,19±0,02	0,22±0,02	0,24±0,06
Фосфор, %	0,11±0,03	0,10±0,01	0,12±0,02	0,12±0,10

Изучение химического состава позволило нам объективно судить о мясных качествах кроликов. Анализ химического состава мяса не выявил отрицательный эффект опытных рационов на исследуемые показатели. Так, наибольшее содержание сухого вещества было в мясе четвертой опытной группы – 38,19 % ($p < 0,01$), что превышает контрольную группу на 5,34 %. Наибольшее содержание белка оказалось в третьей опытной группе, что на 1,3 % превышает показатель в контрольной группе. Наибольшее содержание кальция было выявлено в мясе кроликов четвертой опытной группы – 0,24 %, немного уступала по данному показателю третья опытная группа – 0,22 %.

3.1.5 Экономическая эффективность

Учитывая результаты опыта и расходы на приобретение и скармливание минеральной добавки «Цеостимул», рассчитали экономическую эффек-

тивность ее использования при выращивании молодняка кроликов (таблица 13).

Таблица 13 - Экономическая эффективность использования «Цеостимула» при выращивании кроликов

Показатели	Группа		
	II- опытная (OP+1% Цеостимула)	III- опытная (OP+3% Цеостимула)	IV- опытная (OP+5% Цеостимула)
Поголовье кроликов: в начале опыта	25	25	25
в конце опыта	23	25	25
Получено дополнительно прироста, г	178	278	208
Получено дополнительно мяса, г	127,8	213,5	146,4
Стоимость дополнительного прироста, руб.	48,56	81,13	55,63
Израсходовано добавки, г	98	294	490
Стоимость добавки с накладными расходами (25%) , руб.	3,06	9,19	15,31
Экономическая эффективность, руб. на 1 голову	45,5	71,94	40,32
на 1 рубль дополнительных затрат, руб.	14,87	7,83	2,63

Примечание: стоимость 1 кг «Цеостимула» - 25 руб., 1 кг мяса – 380 руб.

Использование минеральной добавки «Цеостимул» экономически выгодно. Так, экономическая эффективность за период научно-хозяйственного опыта составила по группам во второй опытной группе (1% Цеостимула) 45,5 руб., в третьей опытной группе (3% Цеостимула) 71,9 руб. и в четвертой опытной группе (5% Цеостимула) 40,3 руб., в том числе в расчете на 1 руб. дополнительных затрат 14,87 руб., 7,83 руб. и 2,63 руб., соответственно.

3.2 Влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» на организм лабораторных крыс

С целью определения влияния совместного использования минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического «Проваген» на организм был проведен лабораторный опыт на крысах.

Живая масса является одним из главных показателей физиологического состояния организма. Начальное определение живой массы крыс было проведено перед началом опыта, а затем через каждые 7 дней (таблица 14).

Таблица 14 – Динамика роста живой массы крыс

Показатели	Группы		
	I - контрольная	II- опытная	III- опытная
Сохранность, %	100	100	100
Живая масса в начале опыта, г	86,7±0,82	86,2±0,77	86,7±1,01
7 -день	87,7±0,74	88,1±0,94	87,7±1,05
14 -день	92,9±0,92	96,7±0,99*	98,1±1,11**
21 -день	96,9±0,93	101,7±1,05*	103,1±1,27**
28 -день	101,8±1,14	108,5±1,19**	110,0±1,29**
Общий прирост живой массы, г	15,1±1,54	22,3±1,89*	23,3±2,01*
Среднесуточный прирост живой массы, г	0,53±0,04	0,79±0,09*	0,83±0,18

На протяжении всего опыта крысы всех групп хорошо росли, адекватно реагировали на внешние раздражители. Пищевая активность у всех животных была в пределах физиологической нормы.

Нашими исследованиями установлено, что наибольший прирост живой массы показали животные третьей опытной группы, получавшие основной рацион с совместным добавлением препарата «Цеостимул» и пробиотическо-

го препарата «Проваген». Так, у крыс этой группы живая масса к концу опыта достигла 110 г, что на 8 % выше показателей контроля ($p<0,01$). У крыс второй опытной группы с добавлением в рацион препарата «Цеостимул» живая масса к концу опыта была равна 108,5 г или на 6,5 % выше контроля ($p<0,01$).

Среднесуточный прирост за четыре недели наблюдений во второй группе был достоверно выше, чем в контрольной, и составил $0,79\pm 0,09$ г ($p<0,05$), а в третьей опытной группе был $0,83\pm 0,18$ г, тогда как в контрольной группе данный показатель находился на уровне $0,53\pm 0,04$ г.

Определение гематологических показателей позволяет получить представление об общем физиологическом состоянии животных (таблица 15).

Таблица 15 – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатели	Группы		
	I -Контрольная	II- опытная	III- опытная
Гемоглобин, г/л	$152,0\pm 4,24$	$160,0\pm 3,27$	$163,0\pm 4,81^*$
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,3\pm 0,07$	$7,6\pm 0,28^*$	$7,0\pm 0,19^*$
Гематокрит, %	$30,5\pm 0,71$	$37,1\pm 2,68$	$35,3\pm 1,8$
Лейкоциты, $10^9/л$	$3,5\pm 0,9$	$3,4\pm 0,14$	$3,3\pm 0,18$
ALT, U/л	$67,4\pm 4,69$	$60,5\pm 2,86$	$62,0\pm 2,30$
AST, U/л	$185,8\pm 12,95$	$175,5\pm 10,62$	$180,2\pm 9,06$
Мочевина, моль/л	$3,4\pm 0,92$	$5,2\pm 0,42$	$4,1\pm 0,57$
Общий белок, г/л	$51,0\pm 5,87$	$67,7\pm 3,22$	$56,7\pm 4,81$
Глюкоза, моль/л	$6,8\pm 0,21$	$6,4\pm 0,34$	$7,1\pm 0,42$

Гематологическими исследованиями, проведенными в начале эксперимента, различий между группами не выявлено. Все изучаемые показатели в начале и конце опыта находились в пределах физиологической нормы.

Нашими исследованиями установлено, что во второй и третьей опытной группах по отношению к контрольным показателям достоверно увеличилось содержание в крови гемоглобина на 5,2 % ($p<0,05$) и 7,2 % ($p<0,05$) со-

ответственно, а также эритроцитов на 20,6 % ($p < 0,05$) во второй и на 11,1% ($p < 0,05$) в третьей опытной группе. Гематокрит также имел тенденцию к увеличению, хотя и недостоверно. Полученные данные указывают на улучшение обеспеченности организма кислородом, и как следствие повышение обменных процессов в организме животных.

При добавлении в рацион препаратов «Цеостимул» и «Проваген» наблюдалось понижение ферментативной активности ALT и AST на 11,4 % и 8,7 %, что свидетельствует о нормальной работе функции сердечной мышцы и печени. Отмечалось повышение уровня мочевины в опытных группах, причем все данные находились в пределах физиологической нормы. В опытных группах повысилось содержание белка, хотя и недостоверно.

Наши исследования показали, что изучаемые добавки имели положительное влияние на организм крыс. Наибольший абсолютный прирост живой массы имели животные третьей опытной группы, которые получали дополнительно к рациону минеральную добавку «Цеостимул» с пробиотиком «Проваген». Гематологические и биохимические показатели крови крыс контрольной и опытных групп находились в пределах физиологической нормы. При этом в опытных группах был отмечен положительный эффект минеральной добавки и пробиотика на гематологические и биохимические показатели крови крыс.

3.3 Влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» в отдельности и сочетании друг с другом на продуктивные показатели кроликов

3.3.1 Кормление и содержание кроликов

Во втором научно-хозяйственном опыте для эксперимента были отобраны 100 кроликов в возрасте 60 дней, которые были подразделены на 4 группы. Первая группа была контрольной и три остальных – опытные. Корм-

ление кроликов проводилось аналогично первому научно-хозяйственному опыту. Основной рацион состоял из гранулированного комбикорма ПЗК-90-368 и сена. Состав комбикорма представлен в таблице 2.

Дополнительно к основному рациону кролики второй опытной группы получали оптимальную дозу минеральной добавки «Цеостимул» (3% от массы комбикорма), животные третьей опытной группы – пробиотический препарат «Проваген» в дозе 0,3 % от массы комбикорма, кролики четвертой группы получали ОР + «Цеостимул» в дозе 3 % + «Проваген» в дозе 0,3 % от массы комбикорма.

«Проваген» относится к спорообразующим пробиотикам нового поколения. В его состав входят пробиотические штаммы сапрофитных бактерий *B.subtilis* ВКМ В-2287, *B.licheniformis* ВКМ В-2414, которые обладают высокими антагонистическими свойствами и эффективностью в отношении почти 90 % условно-патогенных кишечных бактерий и грибковой флоры, вырабатывая до 70 видов антибиотических веществ различных групп, безвредных для макроорганизма, и полезной микрофлоры. Пробиотические бактерии препарата в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают также лизоцим и обогащают желудочно-кишечный тракт дополнительными, в том числе ферментами, дополняющими их антибактериальное действие. Микроорганизмы в споровой форме беспрепятственно проходят кислую среду желудка и, уже в кишечнике прорастают в вегетативные клетки, вытесняя из него патогенные и условно-патогенные микроорганизмы и не подавляя при этом полезную микрофлору.

«Проваген» обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды (от -25°С до +104°С, 15 атм.), благодаря чему выдерживает высокую температуру и давление, сопутствующие промышленному производству гранулированных и экспандированных комбикормов.

3.3.2 Сохранность и динамика роста молодняка кроликов

Исследования показали, что изучаемые добавки не оказали отрицательного воздействия на организм кроликов. Животные в течение эксперимента были активны, хорошо поедали корм.

Наши наблюдения выявили положительное влияние минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» на сохранность поголовья кроликов (таблица 16).

Таблица 16 – Сохранность кроликов

Показатели	Группы			
	контрольная	II- опыт- ная	III- опытная	IV- опыт- ная
Количество голов	25	25	25	25
Падеж	3	1	0	0
Сохранность, %	88	96	100	100

Как видно по таблице, в третьей и четвертой опытных группах не было случаев падежа животных. Кролики в опытных группах были меньше подвержены различным заболеваниям. Сохранность кроликов в контрольной группе за учетный период составила 88 %, во второй опытной группе – 96 %, в третьей и четвертой опытной группах, получавших пробиотик «Проваген» отдельно и в сочетании с Цеостимулом, составила 100 %, что на 12 % выше, чем в контрольной группе.

По данным таблицы 17 можно сделать вывод, что включение в рацион опытных кроликов изучаемых добавок оказало положительное влияние на динамику роста живой массы кроликов.

В начале опытов в 60-дневном возрасте живая масса кроликов во всех группах была приблизительно на одинаковом уровне – 1289,0-1315,0 г. Уже через месяц кормления опытными рационами кролики контрольной группы

уступали по показателям живой массы животным в опытных группах. Наибольший прирост живой массы наблюдался у кроликов четвертой опытной группы («Цеостимул» + «Проваген») – 2320 г ($p < 0,01$). В конце опыта в 120-дневном возрасте животные всех опытных групп показали больше прироста живой массы, чем в контрольной группе. Во второй опытной группе живая масса в конце эксперимента была на 177 г больше, в третьей и четвертой – на 147 г и 232 г соответственно. Как видно, в конце опытов наибольшую живую массу имели кролики четвертой опытной группы – 3275 г ($p < 0,01$).

Таблица 17 –Динамика роста живой массы кроликов

Показатели	Группы			
	I – контроль- ная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостиму- ла)	III- опытная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цео- стимул+0,3 % Провагена)
Живая масса, г: в начале опыта	1315±18,05	1295±22,36	1298±20,37	1289±22,48
120 дней (конец опыта)	3043±41,0	3220±40,3**	3190±30,2**	3275±49,5**
Абсолютный прирост, г	1728±35,6	1925±40,0*	1892±41,3	1986±39,2*
В % к кон- трольной груп- пе	100,0	111,4	109,5	114,9
Среднесуточ- ный прирост, г	28,8±0,9	32,1±0,5*	31,5±0,8	33,1±1,0*
В % к кон- трольной груп- пе	100,0	111,4	109,5	114,9

Похожая ситуация сложилась и по показателям абсолютного среднесуточного прироста живой массы. Во второй группе абсолютный прирост по отношению к контрольной группе был на 11,4 % ($p < 0,05$) выше, в третьей и четвертой – на 9,4 и 14,9 % ($p < 0,05$) соответственно.

Повышение интенсивности роста живой массы у животных, которые получали минеральную добавку и пробиотик, вероятно, связано с тем, что они способствуют лучшему усвоению питательных веществ корма.

Наши данные также согласуются с различными исследованиями по использованию природных сорбентов в кормлении животных. Например, в своих опытах М.К. Гайнуллина и А.М. Цветкова (2013) установили, что диатомитовые породы стимулируют обмен веществ, иммунную систему животных, повышают приросты живой массы молодняка кроликов. Также Е.Н. Черненкова и А.Я. Гизатова (2015) и С.О. Скрябин (2016) и др. в своих исследованиях пришли к выводу, что пробиотики оказывают положительное влияние на прирост живой массы и мясную продуктивность кроликов.

Результаты четвертой опытной группы, животные которой в составе комбикорма совместно получали минеральную добавку и пробиотик, подтверждаются исследованиями А.Л. Алексеева и Е. В. Кожеуровой (2016), которые использовали пробиотик «Субтилис - С» совместно с природными цеолитами при доращивании и откорме поросят в составе комбикормов. Авторы пришли к выводу, что такой рацион положительно повлиял на энергию роста живой массы, а так же сохранность поросят.

3.3.3 Переваримость и использование питательных веществ корма

Питательные вещества корма используются животными как источник энергии и в качестве материала для образования новых тканей, поэтому их продуктивность зависит как от количества принятого корма, так и переваренных питательных веществ. В свою очередь, эффективность переваримости и использования питательных веществ зависит от целого ряда факторов, основными из которых являются качество кормов, их соотношение в рационе, уровень кормления, а также физиологическое состояние животного и возраст.

Оптимальная доза минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотика «Проваген», а также их совместное использование оказали определенное влияние на переваримость питательных веществ корма (таблица 18).

Таблица 18 - Коэффициенты переваримости питательных веществ корма кроликами, %

Питательное вещество	Группа			
	Контрольная	Опытная II	Опытная III	Опытная VI
Органическое вещество	62,2 ± 1,16	65,9 ± 1,09	64,1 ± 1,04	67,2 ± 0,85*
Сырого протеина	69,7 ± 1,83	72,6 ± 1,69	70,8 ± 1,18	74,2 ± 1,02
Сырого жира	44,5 ± 0,85	45,6 ± 1,07	45,1 ± 0,86	45,2 ± 1,18
Сырой клетчатки	16,1 ± 0,91	17,6 ± 0,94	16,8 ± 0,81	17,9 ± 0,93
БЭВ	76,5 ± 1,07	80,1 ± 1,05	78,9 ± 1,02	82,4 ± 1,07*
Принято азота с кормом, г	4,27 ± 1,12	4,25 ± 0,23	4,26 ± 0,12	4,28 ± 0,05
Выделено азота с калом, г	1,09 ± 0,36	1,02 ± 0,09	1,05 ± 0,06	1,01 ± 0,42
Переварено азота, г	3,18 ± 0,23	3,23 ± 0,42	3,21 ± 0,15	3,27 ± 0,18
Выделено азота с мочой, г	1,83 ± 0,25	1,79 ± 0,18	1,80 ± 0,54	1,78 ± 0,36
Всего выделено, г	2,92 ± 0,18	2,81 ± 0,35	2,85 ± 0,25	2,79 ± 0,25
Удержано азота в теле, г	1,35 ± 0,09	1,44 ± 0,07	1,41 ± 0,10	1,49 ± 0,14
В % от принятого	31,6 ± 0,94	33,7 ± 0,81	33,1 ± 0,79	34,8 ± 0,75
В % от переваренного	42,5 ± 0,83	44,6 ± 0,96	43,7 ± 0,89	45,6 ± 0,75
Удержано кальция в теле, г	0,29 ± 0,05	0,36 ± 0,02	0,31 ± 0,05	0,37 ± 0,04
Удержано фосфора в теле, г	0,24 ± 0,05	0,30 ± 0,02	0,25 ± 0,04	0,32 ± 0,05

Так, переваримость органического вещества у кроликов опытных групп, получавших дополнительно к основному минеральную добавку и пробиотик, была выше, чем у животных контрольной группы на 3,7%, 1,9 % и

5% ($p < 0,05$), соответственно. Переваримость безазотистых экстрактивных веществ в опытных группах повысилась на 3,6 %, 2,4 % и 5,9 % ($p < 0,05$) соответственно. Похожая тенденция отмечалась и по коэффициентам переваримости сырого протеина, сырой клетчатки. У кроликов опытных групп переваримость сырого протеина по сравнению с животными контрольной группы увеличивалась на 2,9 %, 1,1 % и 4,5 %; сырой клетчатки – на 1,5 %, 0,7 % и 1,8 %.

Анализ полученных результатов показал, что лучшим потреблением и использованием питательных веществ характеризовались кролики, которые получали в составе рациона минеральную добавку «Цеостимул» совместно с пробиотическим препаратом «Проваген».

Установлено, что включение минеральной добавки и пробиотика в комбикорма способствовало уменьшению выделения азота в составе кала и мочи. В связи с этим в организме опытных животных наблюдалась тенденция к некоторому увеличению использования азота.

В теле кроликов контрольной группы в сутки было удержано 1,35 г азота, а у кроликов, получавших в составе рациона с минеральную добавку «Цеостимул», пробиотик «Проваген» в отдельности и в сочетании – 1,44 г, 1,41 г и 1,49 г. Относительное удержание азота в расчете от принятого его количества с кормом, у кроликов второй опытной группы составило 33,7 %, третьей опытной группы – 33,1 % и четвертой опытной группы – 34,8 %, что выше, чем в контрольной группе на 2,1 %, 1,5 % и 3,2 %.

Следовательно, оптимизация рационов за счет применения кормовых добавок способствует лучшему удержанию и использованию азота корма. Максимальные показатели исследуемых параметров были получены при совместном использовании минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген». Ряд исследователей получили аналогичные данные. Например, в опытах по переваримости питательных веществ, проведенных Мироновой И.В. и Гизатовой Н.В. (2016) на кроликах, установлено, что включение в рацион кроликов пробиотической добавки «Биогумитель»

способствовало лучшему использованию протеина корма и отложению азота в теле.

Применение опытных рационов оказало также влияние и на минеральный обмен, что отразилось на использовании кальция и фосфора. Повышенная способность к удержанию кальция и фосфора в теле наблюдалась у кроликов опытных групп.

3.3.4 Морфологические и биохимические показатели крови

Будучи внутренней средой организма, кровь обеспечивает органы и ткани питательными веществами и кислородом. Вместе с лимфой она образует систему циркулирующих жидкостей в организме, которая осуществляет связь между химическими превращениями веществ в различных органах и тканях. Кровь выполняет в организме ряд жизненно важных функций: питательную, дыхательную, защитную, регуляторную, поддержание ионного равновесия в тканях, регуляцию температуры тела и другие (Кононский А.И., 1992).

Изучение крови, как одной из разновидностей тканей внутренней среды имеет важнейшее диагностическое значение. Контроль кормления в зоотехнии осуществляется по показателям крови, которые в комплексе с другими позволяют выявить скрытые изменения в органах и тканях, а также судить о функциональном состоянии, как отдельных органов, так и всего организма. С этой целью нами были проведены морфологические и биохимические исследования крови подопытных животных.

Морфологические и биохимические исследования показали, что в изученных параметрах крови кроликов не было выявлено отклонений от физиологической нормы (таблица 19). В крови животных, получавших опытные рационы, достоверно увеличилось содержание общего белка на 8,7 и 11,3 % (3-я и 4-я группы), эритроцитов на 13,5 % (4-я группа), гемоглобина на 7,5 % и 11,4 % (2-я и 4-я группы) и гематокрита. Также отмечалась тенденция к снижению содержания в крови мочевины, лейкоцитов, хотя и недостоверно.

По содержанию кальция и фосфора статистически значимых различий не наблюдалось.

Положительный эффект применения пробиотика в составе комбикорма вероятно связан с интенсификацией обменных процессов в организме кроликов. Наши данные подтверждаются исследованиями Е.Н. Черненкова (2017) и Л.Г. Горковенко и др. (2016), которые установили положительное действие кормления кроликов с включением в рацион пробиотической добавки на содержание в крови гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общего белка.

Таблица 19 – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатели	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+3 г Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цеостимула+3 г Провагена)
Общий белок, г/л	52,9±1,64	58,5±1,83	57,5±0,67	58,9±0,53*
Мочевина, ммоль/л	5,5±0,67	4,0±0,12	4,9±0,09	3,9±0,05
Кальций, ммоль/л	3,5±0,51	3,6±0,2	3,5±0,08	3,7±0,06
Фосфор, мг/л	73,8±1,01	75,2±0,48	73,4±0,81	75,9±2,41
Эритроциты, *10 ¹² /л	5,2±0,12	5,5±0,05	5,4±0,05	5,9±0,07**
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	6,3±0,53	6,0±0,13	5,9±0,07	5,9±0,08
Гемоглобин, г/л	106,2±2,89	114,2±1,08*	110,2±0,41	118,3±1,7*
Гематокрит, %	29,1±0,51	32,1±0,41*	31,4±0,43*	32,8±0,71*
СОЭ, мм/мин	3,0±1,15	3,6±1,08	3,5±0,25	3,3±0,12

Также, А.Л. Алексеев и Е. В. Кожеурова (2016) выявили положительное влияние совместного использования пробиотика с цеолитами на некоторые биохимические показатели крови поросят, что подтверждает показатели в четвертой опытной группе, в которой кролики получали в составе рациона минеральную добавку «Цеостимул» в сочетании с пробиотиком «Проваген».

3.3.5 Мясная продуктивность и качество мяса кроликов

Контрольный убой позволил определить влияние исследуемых добавок на показатели убоя кроликов (таблица 20).

Как показали наши исследования, убойная масса и убойный выход в опытных группах были больше контрольных показателей. Также процентное содержание в тушках мяса и жира сырца превосходило в опытных группах. Во второй, третьей и четвертой опытных группах содержание мяса в тушках было больше, чем контрольной группе на 2,2 %, 1,7% и 3,3 %, соответственно.

Таблица 20 – Мясная продуктивность кроликов

Показатели	Группы			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цеостимула+0,3 % Провагена)
Предубойная масса, г	3043±41,0	3220±40,3	3190±30,2	3275±49,5
Масса туши, г	1649,0±30,2	1832,2±23,1*	1770,0±16,9*	1883,0±20,3**
В % по отношению к контролю, %	100,0	111,1	107,3	114,1
Убойный выход, %	54,2	56,9	55,5	57,5
В % по отношению к контролю, %	100,0	104,9	102,4	106,8
Выход тушек %:				
1 категории	84	96	96	96
2 категории	16	4	4	4

Убойная масса в контрольной группе составила 1649 г, что меньше на 183 г, 121 г и 234 г, чем во второй, третьей и четвертой опытных группах со-

ответственно. Как видно, наибольший убойный выход среди опытных групп показали животные, которые получали минеральную добавку в сочетании с пробиотическим препаратом. Аналогичная картина наблюдалась и по убойному выходу. Во второй опытной группе («Цеостимул» 3 %) этот показатель на 2,7 % выше, чем в контрольной группе, а в третьей и четвертой – на 1,3 % (Проваген) и 3,3 % («Цеостимул» + «Проваген»), соответственно.

Качество мяса определяется комплексом показателей: сенсорных, санитарно-гигиенических и технологических, а также пищевой и биологической ценностью. Важную роль в оценке качества мяса и мясопродуктов играют органолептические показатели – внешний вид, цвет, вкус, запах и консистенция. Указанные характеристики во многом определяют качество продуктов при оценке его потребителями.

При послеубойном осмотре тушек и внутренних органов кроликов видимых патологоанатомических изменений в контрольной и опытных группах не было выявлено. Тушки были хорошо обескровлены и имели характерный розово-красный цвет. Покровная и внутренняя жировая ткани были в желтовато-белом тоне.

Хорошо обескровленным тушам кроликов присущи неодинаковые цветовые оттенки окраса. Передняя часть тушки бывает обычно красноватой, а задняя - светлой. Соотношение в мясе красной и светлой мякоти составляет соответственно 63 % и 37 %.

Органолептическим анализом установлено, что на поверхности тушек кроликов контрольной второй, третьей и четвертой группы после созревания образовывалась сухая корочка подсыхания бледно-розового цвета. Серозная оболочка брюшной полости была влажной и блестящей.

Мышцы бледно-розового цвета, плотные, упругие, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивалась, на разрезе слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, жир плотный желтовато-белого цвета. Мясо имело специфический запах, свойственный свежему мясу кроликов, при варке бульон был прозрачный с ароматным за-

пахом. Следовательно, все органолептические показатели мяса от животных трех групп не имеют существенных различий и характеризуют его как доброкачественное свежее мясо кроликов. Приведенные результаты свидетельствуют о свежести и доброкачественности мяса.

Результаты сортового разуба тушек кроликов приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Сортовой разуб туш кроликов

Показатели	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опыт- ная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цео- стимула+0,3 % Провагена)
Масса шейно- грудной части, г	361,3±10,7	401,3±9,0	385,9±1,6	408,6±1,2*
Масса лопа- точно-плечевой части, г	247,3±4,6	280,3±3,6*	269,0±2,9	291,9±3,6*
Масса пояс- нично- крестцовой части, г	440,3±4,4	478,2±3,7*	472,6±2,6*	495,2±2,6**
Масса тазобед- рен-ной части, г	596,9±6,2	672,4±3,5**	642,5±2,5*	687,3±3,4**
Шейно-грудная часть, %	22,1	21,9	21,8	21,7
Лопаточно- плечевая часть, %	15,0	15,3	15,2	15,5
Пояснично- крестцовая часть, %	26,7	26,1	26,7	26,3
Тазобедренная часть, %	36,2	36,7	36,3	36,5

Сортовой разруб тушек показал, что все 4 части туши наибольшую массу имели в четвертой опытной группе. Это связано с наибольшим убойным выходом тушек в этой группе. По отношению к целой туше наибольшая шейно-грудная часть была в контрольной группе – 22,1 %, лопаточно-плечевая часть в четвертой опытной группе, пояснично-крестцовая часть в контрольной и третьей опытной группах – 26,7 %, а тазобедренная часть наибольшую долю в туше имела во второй опытной группе.

Массы внутренних органов кроликов контрольной и опытных групп приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Масса внутренних органов кроликов, г

Показатели	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3м% Цеостимула)	III- опытная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цео- стимула+0,3 % Провагена)
легкие	34,4±0,3	36,7±0,4	36,0±0,5	37,3±1,0
сердце	16,4±0,11	17,7±0,12	17,5±0,32	18,3±0,10
печень	124,6±3,52	134,0 ±2,57	132,5±2,51	135,9±1,62
почки	17,6±0,72	19,9±0,32	18,5±0,78	19,3±0,58
Съедобных частей всего, г	193,0	208,3	204,5	210,8
Съедобных частей всего, %	6,34	6,44	6,4	6,44
легкие	1,13	1,14	1,13	1,14
сердце	0,54	0,55	0,55	0,56
печень	4,09	4,16	4,14	4,15
почки	0,58	0,59	0,58	0,59

Результаты исследований показали, что масса съедобных частей в тушках кроликов, получавших «Цеостимул», увеличилась на 5,9-8,8 %. При этом наблюдалась тенденция к увеличению массы съедобных частей по отноше-

нию к предубойной массе кроликов. Так, масса съедобных частей во второй и четвертой опытных группах была выше контроля на 1,5 %.

Морфологический состав тушек приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Морфологический состав туш кроликов

Показатели	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цео- стимула+0,3 % Провагена)
Мясо, г	1246,6±24,7	1425,3±16,1	1368,2±22,3	1485,7±20,8*
Кости, г	347,9±4,6	340,8±5,9	330,9±4,5	331,4±7,4
Жир, г	54,4±2,8	65,9±0,5	70,8±2,8	65,9±1,5
Мясо, %	75,6	77,8	77,3	78,9
Кости, %	21,1	18,6	18,7	17,6
Жир, %	3,3	3,6	4,0	3,5

Наибольшее содержание мышечной ткани оказалось в четвертой опытной группе (3 % Цеостимула+0,3 % Провагена) – 78,9 %, что на 3,3 % превосходит животных контрольной группы. Также, в первой и второй опытных группах содержание жировой ткани оказалось больше, чем других группах.

Результаты дегустационной оценки мяса и бульона кроликов представлены в таблицах 24 и 25.

При этом в мясе оценивали внешний вид, аромат, вкус, консистенцию и сочность, а в бульоне – цвет, аромат, вкус и наваристость. Наибольшее количество баллов в сумме всех показателей, как видно из таблицы, набрала вторая опытная группа – 38,0 балла. Мясо в этой группе получила наивысшие баллы по многим показателям. Отрицательного влияния на органолептические показатели мяса при дегустационной оценке не выявлено.

Таблица 24 – Дегустационная оценка качества мяса, балл

Показатели	Максимальный балл	Группа			
		I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цеостимула+0,3% Провагена)
Внешний вид	9	7,6±0,4	7,8±0,3	7,6±0,3	7,6±0,3
Аромат	9	7,4±0,4	7,6±0,3	7,8±0,4	7,6±0,5
Вкус	9	7,6±0,5	7,6±0,4	7,4±0,4	7,4±0,3
Консистенция	9	7,4±0,4	7,4±0,5	7,2±0,4	7,6±0,3
Сочность	9	7,0±0,3	7,4±0,2	7,2±0,3	7,2±0,2
Общий балл	45	37,0	38,0	37,2	37,4

По результатам дегустационной оценки бульона, при максимально возможном количестве 36 (таблица 25), наибольшее количество баллов получила вторая опытная группа – 31,6 балла. Это превосходит контрольную группу на 1,0 балл.

Таблица 25 – Дегустационная оценка качества бульона, балл

Показатели	Максимальный балл	Группа			
		I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цеостимула+0,3 % Провагена)
Внеш. вид, цвет	9	8,0±0,5	8,4±0,2	7,4±0,4	8,0±0,3
Аромат	9	7,2±0,5	7,8±0,3	7,6±0,6	7,6±0,4
Вкус	9	7,8±0,3	7,8±0,7	7,6±0,3	7,8±0,3
Наваристость	9	7,6±0,5	7,6±0,3	7,8±0,3	8,0±0,3
Общий балл	36	30,6	31,6	30,4	31,4

Результаты исследований химического состава мяса кроликов, в рацион которых включали минеральную добавку «Цеостимул» и пробиотический препарат «Проваген» представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Химический состав мяса кроликов, на 100 г продукта

Показатель	Группа			
	I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+ 0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цео- стимула+0,3 % Провагена)
Сухое вещество, %	36,08±0,32	37,03±0,31	37,04±0,60	37,5±0,41
Массовая доля влаги, %	62,65±0,33	62,89±0,31	63,69±0,41	64,5±0,61
Белки, %	26,67±0,23	27,07±0,42	26,58±0,33	27,19±0,41
Жиры, %	4,48±0,31	5,78±0,41	4,89±0,32	5,08±0,41
Зола, %	1,09±0,05	1,32±0,03	1,53±0,07	1,51±0,02
Кальций, %	0,22±0,05	0,26±0,03	0,29±0,06	0,25±0,05
Фосфор, %	0,10 ±0,03	0,13±0,02	0,12±0,02	0,12±0,05

Химический состав мяса очень сложен и в целом характеризуется составом основных тканей. Строение, состав и свойства тканей мясной туши различны. Свойства тканей мяса и их количественное соотношение определяют важнейшие показатели качества мяса, в том числе и его пищевую ценность.

Скармливание кроликам опытных рационов не оказало отрицательного влияния на химический состав полученного от них мяса. В опытных группах наблюдалась тенденция к повышению содержания сухого вещества, белка, жира, золы и кальция.

Влагосвязывающая способность является важным показателем качества мяса, которая зависит от количественного содержания белка и его качественного состава. Увеличение влагосвязывающей способности повышает соч-

ность и нежность мяса. Исследования показали, что скармливание опытных рационов повлияло на водосвязывающая способность мяса. Так, в контрольной группе она составляла 61 %, а во второй, третьей и четвертой опытных группах – 63 %, 63 % и 64 %, соответственно.

3.3.6 Элиминация тяжелых металлов

Загрязнение окружающей среды отходами с промышленных предприятий, интенсивное применение химических препаратов в растениеводстве обуславливает аккумуляцию в кормах и как следствие в готовом продукте различных токсичных веществ. В связи с этим мы определяли содержание тяжелых металлов в мясе кроликов (таблице 27).

Таблица 27 – Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани подопытных кроликов, мг/кг

Элемент	ПДК	Группа			
		I – контрольная (ОР)	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цеостимула+0,3 % Провагена)
Мышьяк	0,1	0,08±0,01	0,05±0,02	0,08±0,01	0,05±0,01
Свинец	0,5	0,38±0,02	0,30±0,01*	0,39±0,02	0,31±0,03
Кадмий	0,05	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.

В пробах мышечной ткани кроликов, получавших минеральную добавку «Цеостимул» отдельно и в сочетании с пробиотическим препаратом «Проваген», снижался уровень мышьяка на 37,5 % и свинца на 18,4-21,1 %. Следовательно, включение в состав комбикорма различных минеральной добавки на основе сорбента способствует снижению в мясе уровня тяжелых металлов и получению экологически чистой продукции.

3.3.7 Экономическая эффективность

По итогам проведенного опыта была рассчитана экономическая эффективность использования минеральной добавки и пробиотического препарата в кормлении кроликов (таблица 28).

Таблица 28 – Экономическая эффективность использования препаратов «Цеостимул» и «Проваген» при выращивании кроликов

Показатели	Группа		
	II- опытная (ОР+3% Цеостимула)	III- опытная (ОР+ 0,3 % Провагена)	IV- опытная (ОР+3% Цео- стимула+0,3 % Провагена)
Поголовье кроликов: в начале опыта	25	25	25
в конце опыта	24	25	25
Получено дополнительно прироста, г	177	147	232
Получено дополнительно мяса, г	130,6	107,8	171,4
Стоимость дополнительного прироста, руб.	49,63	40,96	65,13
Израсходовано добавки, г	252	25,2	277,2
Стоимость добавки с накладными расходами (25%) , руб.	7,90	11,03	18,93
Экономическая эффективность, руб. на 1 голову	41,73	29,93	46,2
на 1 рубль дополнительных затрат, руб.	5,28	2,71	2,44

Примечание: стоимость 1 кг мяса – 380 руб., 1 кг Цеостимула – 25 руб., 1 кг пробиотика «Проваген» - 350 руб.

Использование минеральной добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» в рационах кроликов экономически выгодно. Так, экономическая эффективность за период опыта составила по группам во второй опытной группе (оптимальная доза Цеостимула) 41,73 руб., в третьей опытной группе («Проваген») 29,93 руб. и в четвертой опытной группе («Цеостимул» + «Проваген») 46,2 руб., в том числе в расчете на 1 рубль дополнительных затрат 5,28 руб., 2,71 руб. и 2,44 руб. соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Апробация трех доз (1%, 3% и 5%) минеральной добавки «Цеостимул» при выращивании кроликов позволила установить, что по показателям продуктивности и состоянию обмена веществ, оптимальная доза в рационах животных составляет 3% от массы комбикорма, о чем свидетельствуют:

- повышение сохранности поголовья, абсолютного прироста живой массы кроликов по отношению к контрольной группе на 12,7 % ($p < 0,001$), среднесуточного прироста живой массы на 12,6 % ($p < 0,001$) и массы туши на 12,3 % ($p < 0,05$);

- в крови животных повысились содержание эритроцитов на 12,2 % ($p < 0,001$), и гематокрита на 12,4% ($p < 0,01$), наблюдалась тенденция к увеличению содержания гемоглобина и общего белка, что свидетельствует об улучшении обменных процессов в организме кроликов;

- увеличение содержания мышечной ткани в тушке животных на 4,4 % ($p < 0,05$), сухого вещества в мясе на 3,16 % ($p < 0,05$) и белка на 1,3 %, а также улучшение органолептических показателей мяса и бульона.

2. В лабораторных исследованиях установлено, что биологически активные добавки имели положительное влияние на организм крыс. При этом наибольшие показатели среднесуточного прироста живой массы имели животные, получавшие основной рацион с добавлением препарата «Цеостимул» в сочетании с пробиотиком «Проваген», которые на 8 % ($p < 0,01$) превосходили животной группы. Также в крови животных увеличилось содержание гемоглобина на 5,2 % и 7,2 % ($p < 0,05$) и эритроцитов на 20,6 % ($p < 0,05$) и 11,1% ($p < 0,05$).

3. Сравнительная оценка использования минеральной добавки «Цеостимул», пробиотика «Проваген» и их сочетанного применения показала, что наиболее эффективно включать в состав комбикорма для молодняка кроли-

ков минеральную добавку в комплексе с пробиотиком, при этом установлено:

- повышение сохранности поголовья на 12 %, увеличению абсолютного прироста живой массы молодняка кроликов на 12,7% ($p < 0,05$), среднесуточного прироста на 12,6% ($p < 0,05$);

- повышение коэффициентов переваримости органического вещества по сравнению с контрольной группой на 5 % ($p < 0,05$), сырого протеина – 4,5 %; сырой клетчатки – 1,8 %; безазотистых экстрактивных веществ – 5,9 % ($p < 0,05$); удержание азота в расчете от принятого его количества с кормом на 3,2 %, переваренного его количества – 3,1%;

- увеличение в крови животных содержания эритроцитов на 13,5 % ($p < 0,05$), гемоглобина – 11,3 % ($p < 0,05$) и общего белка на 11,3 % ($p < 0,05$), что свидетельствует об улучшении обменных процессов в организме кроликов;

- положительное влияние совместного применения минеральной добавки и пробиотика на показатели мясной продуктивности кроликов: масса туши была выше контрольной на 14,1% ($p < 0,05$), убойный выход – 3,3 %;

- увеличение содержания мышечной ткани в тушках на 3,3 % ($p < 0,05$), сухого вещества в мясе на 1,42 % и белка на 0,52 %, снижение содержания тяжелых металлов, а также улучшение органолептических показателей мяса и бульона.

4. Использование минеральной добавки «Цеостимул» в оптимальной дозе и пробиотического препарата «Проваген» в составе комбикорма экономически выгодно: экономическая эффективность на 1 голову составляет 41,73-46,2 рублей, в том числе в расчете на 1 рубль дополнительных затрат – 2,44-5,28 рублей.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С целью повышения мясной продуктивности кроликов и увеличения эффективности производства диетического мяса рекомендуем включать в рацион кормления молодняка кроликов минеральную добавку «Цеостимул» в количестве 3 % чистом виде, а также совместно с пробиотическим препаратом «Проваген» в дозе 0,3 % от массы комбикорма.

2. Скармливать изучаемые добавки в составе гранулированных комбикормов.

3. Добавки рекомендуем вводить при производстве комбикормов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

На основании проведенных исследований разработать и внедрить симбиотический препарат нового поколения на основе изученных добавок для кормления кроликов с целью улучшения физиологического состояния и повышения мясной продуктивности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азоркина, Е.В. Химический состав и технологические свойства молока коров при включении в рацион цеолитов [Текст] / Е. Азоркина, Н. Рыжова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. - № 7. – С. 29-30.
2. Александров, С.Н. Кролики: разведение, выращивание, кормление / С. Н. Александров, Т.И. Косова. - М.: Аст, 2006. – 226 с.
3. Александрова, В.С. Кормление кроликов / В.С. Александрова // Кролиководство и звероводство. - 2002. - № 2.- С. 29-31.
4. Алексеев, А.Л. Влияние пробиотика «Субтилис – С» в комбинации с природными цеолитами на интенсивность роста подсвинков на доращивании / А.Л. Алексеев, Е. В. Кожеурова // Материалы международной научно-практической конференции Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства, пос. Персиановский. – 2016. – С. 71-74.
5. Андреев, Я. П. Перспективная отрасль – кролиководство / Я. П. Андреев, П. К. Игнатенко // Животноводство России. – 2007. – № 10. – С. 9-11.
6. Антипов, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипов, И.А. Глотова, И.А. Рогов. - М.: Колос. - 2004. – 354 с.
7. Антипов, В.А. Перспективы применения природных алюмосиликатных минералов в ветеринарии / В.А. Антипов, М.П. Семененко, А.С. Фонтанецкий и др. // Ветеринария. – 2007. – № 8. – С. 54-57.
8. Артемов, И.Я. Использование цеолитсодержащих пород в рационах коров [Текст] / И. Артемов, Р. Черных и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. - № 6. - С. 22-23.
9. Балакирев, Н.А. Адсорбенты в рационах / Н.А. Балакирев и др. // Кролиководство и звероводство. – 1992. - № 6. - С.5.

10. Балакирев, Н.А. Из истории развития кролиководства / Н.А. Балакирев, Р.М. Нигматуллин // Кролиководство и звероводство. - 2013. - № 1. - С. 22-23.

11. Балакирев, Н.А. Кролиководство – перспективная отрасль животноводства / Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2015. – № 7. - С. 20-23.

12. Балакирев, Н.А. Кролиководство / Н.А. Балакирев, Е.А. Тинаева. – М.: КолосС, 2006. - 232 с.

13. Балакирев, Н.А. Природные адсорбенты в рационах пушных зверей / Н.А. Балакирев, В.С. Снытко // Зоотехния. - 1995. - № 2. - С. 22-23.

14. Балакирев, Н.А. Промышленное кролиководство России возрождается / Н.А. Балакирев, Ю.А. Калугин // Известия международной академии аграрного образования, Санкт-Петербургское региональное отделение Международной общественной организации «Международная академия аграрного образования». - 2015. - № 25. - С. 12-14.

15. Балакирев, Н.А. Роль российских ученых и практиков в развитии отечественного кролиководства / Н.А. Балакирев, Р.М. Нигматуллин // Кролиководство и звероводство. – 2012. - №4. – С. 20-22.

16. Балакирев, Н.А. Цеолиты в кормлении кроликов / Н.А. Балакирев, В.С. Александрова // Кролиководство и звероводство. – 1997. - № 2. - С. 16.

17. Батищева Е.А. Кролиководство в России и за рубежом. Современное состояние и перспективы развития / Е.А. Батищева, Е.В. Волобуева // Актуальные проблемы развития аудита и финансового консалтинга в России. Материалы ежегодной научно-практической конференции. - 2015. – С. 265-270.

18. Бекетов, С.В. Будущее отрасли за промышленным кролиководством / С.В. Бекетов // Кролиководство и звероводство. - 2014. - № 5. - С. 8-11.

19. Белая, М. В. Применение цеолитов в медицине и биологических технологиях / М. В. Белая // Естественные науки. – 2012. - № 3. - С. 185-191.

20. Белкин, Б. Л. Влияние цеолитов на резистентность и продуктивность свиней [Текст] / Б. Л. Белкин, Р. И. Тормасов // Ветеринария. – 2002. - № 3. – С. 45-47.

21. Белкин, Б.Л. Ветеринарно-гигиеническое обоснование применения хотынецких природных цеолитов в кормлении свиней / Б.Л. Белкин, Р.И Тормасов // Ветеринария. - 2002. - № 3. – С. 45-46.

22. Белов, А.А. Состояние и тенденции развития мелкотоварного производства крольчатины в РФ / А.А. Белов, Р.А. Уваров // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. - 2016. – С. 167-175.

23. Белов, А.А. Технология содержания кроликов на мелкотоварных фермах / А.А. Белов, А.В. Трифанов // Инновации в сельском хозяйстве. – 2014. - № 5. – С. 108-112.

24. Берестов, В. А. Биохимия и морфология крови пушных зверей / В. А. Берестов. – Петрозаводск: Карелия, 1971. – 292 с.

25. Бондаренко, В.М. Пробиотики, пребиотики, симбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов / В.М. Бондаренко, Н.М. Грачева // Фарматека. - 2003. - №7. - С. 56-63.

26. Буров, А.И. Цеолитсодержащие породы /А.И.Буров, А.Н. Тюрин // Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования. - Казань: ФЭН. - 2001. - С. 4-23.

27. Верещак, Н.А. Применение сорбентов в районах экологического неблагополучия / Н.А. Верещак, А.Д. Шушарин // Ветеринария. - 2007. - №11. - С. 36-38.

28. Волостнова, А.Н. Влияние скармливания добавки «Стимул» на рост и продуктивность цыплят-бройлеров / А.Н. Волостнова, О.А. Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 209. – С. 82-86.

29. Гайнуллина, М.К. Влияние природных минеральных сорбентов на элиминацию тяжелых металлов из организма пушных зверей. / М.К. Гайнул-

лина // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных». – 2007. – С. 242-243.

30. Гайнуллина, М.К. Влияние природных цеолитов на процессы метаболизма у млекопитающих животных / М.К.Гайнуллина, О.А. Якимов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2008. - Т. 93. - С. 61-64.

31. Гайнуллина, М.К. Использование диатомита в кормлении кроликов / М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова, Р.Ф. Галимзянов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины. - 2013. – Т. 49. - № 2-1. - С. 170-173.

32. Гайнуллина, М.К. Влияние природных цеолитов на процессы метаболизма у млекопитающих животных / М.К. Гайнуллина, О.А. Якимов // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2008. - Т. 93. - С. 61-64.

33. Гайнуллина М.К. Влияние природных сорбентов на продуктивность молодняка кроликов / М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – 2013. – Т. 2015. – С. 59-63.

34. Гайнуллина, М.К. Природные цеолиты в рационах молодняка норок / М.К. Гайнуллина // Мат. Всеросс. науч.-практ. конф. по актуальным проблемам агропромышленного комплекса. – Казань, 2004. – С. 230-232.

35. Гамидов, М. Цеолиты – эффективная кормовая добавка при выращивании телят / М. Гамидов // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 6. – С. 18-19.

36. Гамко, А.Н. Природный цеолит как адсорбент тяжелых металлов в организме свиней / А.Н. Гамко, Т.Л. Талызина // Зоотехния. - 1997. - № 2. – С.14-16.

37. Гамко, А.Н. Обмен веществ у молодняка свиней при скармливании цеолитов разных месторождений / А.Н. Гамко, А.С. Шпадарева и др. // Свиноводство. - 2006. - № 6. - С. 16-18.

38. Гамко, Л.Н. Скармливание коровам кормосмесей с добавлением цеолита [Текст] /Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Д. А. Сазонкин // Аграрная наука. – 2007. – № 12. – С. 21-22.

39. Гнеуш, А.Н. Ветеринарно-санитарные аспекты выращивания кроликов при применении абсорбентно-пробиотического препарата «Органик СБА» / А.Н. Гнеуш, А.И. Петенко и др. // Ветеринария Кубани. - 2014. – № 5. - С. 8-10.

40. Головня, Е. Я. Распространение микотоксинов в кормах для КРС / Е. Головня // Комбикорма. - 2013. - № 2. - С.63.

41. Голохваст, К.С. Антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства природных цеолитов / К.С. Голохваст, А.М. Паничев, А.Н. Гульков и др., // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2009. - № 3. - С. 68-70.

42. Голохваст, К. С. Взаимодействие организмов с минералами: монография / К. С. Голохваст. – Владивосток: Изд-во ДГВТУ, 2010. – 115 с.

43. Голохваст, К.С. Использование цеолитов в медицине и ветеринарии / К.С. Голохваст, А.М. Паничев, А.Н. Гульков // Вестник ДВО РАН. - 2008. - № 3. - С. 71-75.

44. Горбунов, А. Природные цеолиты / А. Горбунов // Животноводство России. - 2003. - № 2. - С. 21-22.

45. Горковенко, Л.Г. Эффективность использования пробиотической добавки к корму «Бацелл-М» в рационе кроликов / Л.Г. Горковенко, Н.А. Юрина и др. // Ветеринария Кубани. - 2016. – № 1. - С. 19-21.

46. ГОСТ 20235.0-74 – ГОСТ 20235.2-74 Мясо кроликов. Методы анализа. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1975. – 5 с.

47. ГОСТ 20235.2-74 Мясо кроликов. Методы бактериологического анализа. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1975. – 5 с.

48. ГОСТ 7686-88 Кролики для убоя. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1989. – 3 с.

49. Гревцев, А.А. Физиологическое обоснование применения хитиновых природных цеолитов в кормлении крупного рогатого скота: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Александр Анатольевич Гревцов. - Орел, 2002. – 150.

50. Дансарунова, О.С. Применение композиционного гомеопрепарата в кролиководстве / О.С. Дансарунова, В.Ц. Цыдыпов // Вестник НГАУ. - 2015. – № 2. - С. 88-93.

51. Дацерхоев, В.М. Применение природных сорбентов в животноводстве и рыбоводстве / В.М. Дацерхоев, Т.Х. Тулупов // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири: Тез. докл. Всерос. конф. – Тюмень. - 1996. - С.38-40.

52. Дистанов, У.Г. Природные сорбенты и охрана окружающей среды / У.Г. Дистанов, Т.П. Конюхова // Химизация сельского хозяйства. – 1990. - № 9. - С. 34.

53. Емельянов, А.Ю. Кролиководство в Китае / А.Ю. Емельянов // Кролиководство и звероводство. - 2014. – № 3. - С. 29-32.

54. Емельянов, А.Ю. Рынок мяса кролика в России по состоянию на 2013 год / А.Ю. Емельянов // Кролиководство и звероводство. - 2014. – № 2. - С. 26.

55. Есенбаева, К.С. Влияние кормовой добавки Био-Мос на продуктивность кроликов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06. 06.02 / Есенбаева Камиша Саидовна. – Тюмень, 2005. - 22 с.

56. Еськов, Е.К. Загрязнение свинцом и кадмием организма кроликов при потреблении растительности, произрастающей у автотрасс / Е.К. Еськов, Л.В. Серая // Кролиководство и звероводство. – 2011. - № 3.- С. 22-23.

57. Жаргалов, Ц.Ж. Применение цеолитов для нормализации секреторно-моторной деятельности желудка жеребят / Ц.Ж. Жаргалов, Ю.А. Тарнуев, Б.Б. Жанчипова // Ветеринария. - 2009. - №5. - С. 38-42.

58. Жидик, И.Ю. Биологическая ценность мяса кроликов породы серебристая при применении минеральной добавки цеолит Холинского месторож-

дения / И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 823.

59. Жидик, И.Ю. Гематологические показатели крови кроликов при применении минеральной добавки цеолит природный холинского месторождения и оценка качества мяса / И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных // Сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции. Белгород. – 2014. – № 3. – С. 184-188.

60. Жидик, И.Ю. Исследование биологической ценности мяса кроликов породы серебристая при включении в рацион минеральной добавки - цеолита Холинского месторождения / И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3. – С. 33-35.

61. Жидик, И.Ю. Влияние цеолита природного Холинского месторождения на минеральный и витаминный состав мяса кроликов / И.Ю. Жидик, М.В. Заболотных // Вестник КрасГау. – 2016. – № 6. – С.144-148.

62. Жуков, И. В. Влияние природных цеолитов на резистентность организма животных [Текст] / И. В. Жуков, В. А. Андросов // Ветеринария. – 2001. - № 5. – С. 49-51.

63. Заболотных, М.В. Влияние цеолита на рост и мясную продуктивность кроликов / М.В. Заболотных, И.Ю. Жидик // Мясная индустрия. – 2012. – № 4. – С. 42-43.

64. Загитов, Х. В. Влияние бентонитовой глины на рост и развитие поросят / Х.В. Загитов, А.А. Аришин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. - № 3. – С. 48-51.

65. Зоотехнический анализ кормов / Е.А Петухова [и др.]. - М.: Колос, 1981. - 256 с.

66. Зотеев, В.С. Обмен веществ и энергия роста у телят при скармливании комбикормов с цеолитовыми туфами / В.С. Зотеев, А.В. Кириченко и др. // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. – 2009. – №1. – С. 112-115.

67. Зотеев, В.С. Эффективность использования природных сорбентов в рационах высокопродуктивных коров / В.С. Зотеев, М.П. Кирилов // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. - 2006. - № 2. - С. 62-65.

68. Зотеев, В.С. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливании комбикормов с цеолитовым туфом / В.С. Зотеев, В.Н. Виноградов и др. // Зоотехния. - 2006. - №4. - С. 8-11.

69. Зотеев, В.С. Премиксы на цеолитовой основе для высокопродуктивных коров / В.С. Зотеев, М.П. Кирилов // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. - 2006. - № 2. - С. 67-69.

70. Зотеев, В.С. Стартерные комбикорма для телят с сорбентами различных месторождений / В.С. Зотеев, Л.А. Коростелева и др. // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. - 2006. - № 2. - С. 75-79.

71. Зотеев, В.С. Цеолиты в комбикормах для телят / В.С. Зотеев, М.П. Кирилов // Комбикорма. - 2005. - №7. - С. 49-50.

72. Зотеев, В.С. Эффективность использования природных сорбентов в рационах высокопродуктивных коров / В.С. Зотеев, М.П. Кирилов // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. - 2006. - № 2. - С. 62-65.

73. Иванов, А.В. Применение цеолитов для профилактики расстройства новорождённых телят // Ветеринария. - 2000. - № 4. - С.45-46.

74. Исаева, Г.В. Развитие отрасли кролиководства за рубежом / Г.В. Исаева, Я.Н. Гладких // Современное видение наследия лесничих теплоуховых (статья в сборнике трудов конференции). - 2011. - С. 186-189.

75. Исламов, Е.И. Применение пробиотического препарата Рескью Кит при выращивании кроликов породы советская шиншилла / Е.И. Исламов, М. Бжозовский, Л.М. Буршакбаева // Новая наука: современное состояние и пути развития. - 2015. - № 4-2. - С. 3-7.

76. Ищеряков, А.С. Токсикологическая оценка цеолитсодержащих туфов некоторых месторождений зоны Среднего Поволжья [Текст] / А.С. Ищеряков, В.С. Зотеев, А.В.Кириченко // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. - 2006. - № 2. - С. 88-89.

77. Калачнюк, Г.И. Механизм действия цеолитов в организм животных / Г.И. Калачнюк // Использование цеолитов в защите природной среды и человека. - 1993. – С. 30-50.

78. Калачнюк, Г.И. Физиолого-биохимическое и практическое обоснование скармливания цеолитов / Г.И. Калачнюк // Вестник с.-х. науки. – 1990. - № 3. – С. 55-56

79. Калугин, Ю.А. Биологические особенности кроликов / Ю.А. Калугин. – М.: ФГБОУ ВПО МГАВМБ. - 2012. - 36 с.

80. Калугин, Ю.А. Кормление кроликов / Ю.А. Калугин. - М.: Агропромиздат. - 1985. - 112 с.

81. Калугин, Ю.А. Пищеварение у кроликов / Ю.А.Калугин // Кролиководство и звероводство. – 2009. - № 4. – С 31-30.

82. Квартникова, Е.Г. Актуальные проблемы кормления клеточных пушных зверей и пути их решения / Е.Г. Квартникова // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - С.35-38.

83. Килин, В.В. Повышение продуктивных качеств коров-первотелок черно-пестрой породы при скармливании минеральной добавки «Стимул»: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Килин Владимир Викторович. – Ижевск, 2015. – 112 с.

84. Клименко, А.С. Эффективность применения пробиотического препарата «Субтилис» в рационе кроликов / А.С. Клименко // Кролиководство и звероводство. - 2009. - № 2. - С. 6-7.

85. Ковалев, Ю.И. Отечественный рынок – национальным производителям / Ю.И. Ковалев // Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова. - 2014. – № 6. - С. 10-17.

86. Колмацкий, В.И. Перспективы индустриального производства крольчатины в России / В.И. Колмацкий // Кролиководство и звероводство. - 2012. – № 4. - С. 22-24.

87. Колосов, М.К. Влияние цеолитов на физиологическое состояние и продуктивность крупного рогатого скота: автореф. дисс...канд. биол. наук/ Всесоюз. НИИ животноводства. - Дубровицы, 1991.- 21 с.

94. Коростелева, В. П. Влияние цеолитов на качество мяса кроликов / В. П. Коростелева, Э. К. Папуниди, С. Ю. Смоленцев // Мясная индустрия. – 2013. - №1. - С. 64-65.

93. Кравцова, Л.З. Пробиотики как элемент технологии производства безопасной продукции животноводства и птицеводства / Л.З. Кравцова, Л.С. Несиневич, Т.В. Олива и др. // Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии: матер. науч. практ. конф. – Воронеж. - 2004. – С.19-20.

88. Кудряшов, Л.С. Использование природных цеолитов в качестве кормовой добавки / Л.С. Кудряшов, Д.В. Кецелашвили // Мясная промышленность. - 1992. - №4. - С. 7-8.

89. Кузнецов, С.Г. Биохимические критерии обеспеченности животных минеральными веществами / С.Г. Кузнецов // С.-х. биология. - 1993. - № 2. - С.16-31.

90. Куликов, Н.Е. Потребность молодняка в минеральных веществах / Н.Е. Куликов, Е.Н. Морозова, В.С. Александрова // Кролиководство и звероводство. - 1985. - № 1. - С. 14.

91. Лактионов, К.С. Кролиководство в России и за рубежом. Современное состояние и перспективы развития / К.С. Лактионов, О.В. Тимохин / Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2009. – № 2. - С. 26-27.

92. Лактионов, К.С. Физиология питания кроликов и пути повышения степени использования кормов / К.С. Лактионов // Вестник Орловской ГАУ. - 2007. – 164 с.

93. Левахин, В. Использование природных цеолитов при выращивании молодняка на мясо [Текст] / В. Левахин, В. Швиндт и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - № 6. – С. 24-25.

94. Лесняк, А.Н. Эффективность выращивания кроликов в разных условиях содержания Центрально-Черноземной зоны / А.Н. Лесняк, А.Н. Добудько // Вестник БУНК. – 2006. – № 3 (18). – С. 93-94.

95. Лушников, Н. А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных: монография / Н. А. Лушников – Курган : КГСХА, 2003. – 192 с.

96. Лушников, К. Микотоксины и адсорбенты. / К. Лушников, С. Желамский // Птицеводство. – 2005. – №12.– С. 37-38.

97. Майорова, А.С. Влияние пробиотиков с антитоксической активностью на продуктивность кроликов: автореф. дис. ... кандидата биол. наук: 06.02.03 / Анна Сергеевна Майорова; п. Родники Моск. обл., 2007. – 120 с.

98. Майорова, А.С. Влияние некоторых бактериальных препаратов на рост, мясную и шкурковую продуктивность молодняка кроликов / Майорова А. С. // Кролиководство и звероводство. - 2006. - № 6. – С.8

99. Макаренко, Л.Я. Доступность для бычков минеральных веществ из цеолита [Текст] / Л.Я. Макаренко// Зоотехния. – 2003. – № 5. – С. 13-14.

100. Маркин, М.М. Перспективы развития промышленного кролиководства и его технологические риски / М.М. Маркин // Управление рисками в АПК. - 2015. – № 2. - С. 18-27.

101. Мачихин, В.Н. Современное состояние и перспективы развития производства продукции альтернативного животноводства на Кубани / В.Н. Мачихин, А.С. Вдовин // Инновационная наука. - 2016. – № 10. - С. 75-77.

102. Методические рекомендации по использованию цеолитов в звероводстве / Под ред. Н.А. Балакирева и В.С. Снытко. - М. – 1994. - 17 с.

103. Менькин В.К. Кормление животных / В.К. Менькин. – М.: КолосС, 2003. - 360 с.

104. Методические указания проведения научно-хозяйственных опытов по кормлению пушных зверей / Под ред. Н.А. Балакирева, В.К. Юдина. - М. - 1994. - 31 с.

105. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А. В. Архипов. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

106. Миронова, И.В. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион кроликов пробиотической кормовой добавки Биогумитель / И.В. Миронова, Н.В. Гизатова // Известия Оренбургского аграрного университета . - 2016. - №4. - С. 236-239.

107. Можегова, В.Д. Основные направления развития кролиководства в России / В.Д. Можегова, А.П. Соколова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2015 год. - 2016. – № 1. - С. 582-584.

108. Некрасов, Р.В. Пробиотик нового поколения в кормлении коров / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 3. – С. 38-40.

109. Некрасов, Р.В. Система кормления свиней на доращивании и откорме с использованием пре- и пробиотиков / Р.В. Некрасов, Е.А. Махаев, В.Н. Виноградов и др. – Дубровицы: ВИЖ, 2010. – 116 с.

110. Ноздрин, Г.А. Влияние пробиотиков на количественные и качественные показатели мясной продуктивности животных // Санкт-Петербург - Пробиотики - 2009: матер. 6-й объедин. научн. сессии и 2-го Междунар. конгр. по пробиотикам. - СПб., 2009. - С. 45-103.

111. Ноздрин, Г. А. Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и перспективы их применения // Материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса. – 2005. – С. 6-11.

112. Нормы и рационы кормления с.-х. животных / Под ред. А.П. Калашникова и др.- М., 2003.- 456 с.

113. Овсянников, А.И. Основы опытного дела / А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1976.- 302 с.

114. Омельченко, Н.А. Эффективность использования в рационе кроликов пробиотического препарата нового поколения СТФ 1-56 ТИМ// Н.А.

Омельченко, Е.А. Мыртынеско // Сборник научных трудов СКНИИЖ по материалам 7-й международной научно-практической конференции. - Краснодар, 2014.- Часть. 1. - С. 255-259.

115. Омельченко, Н.М. Использование отечественного пробиотика при выращивании кроликов / Н.М. Омельченко, А.А. Лысенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. – № 53. - С. 194-198.

116. Панин, А.Н. Пробиотики - неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С 19-22.

117. Петросян, А. Микотоксины: современное решение острой проблемы / А. Петросян // Птицеводство. - 2007. - №12. - С. 17-18.

118. Платоновский, Н.Г. Состояние перспективы развития отрасли кролиководства / Н.Г. Платоновский, В.Г. Русский // Экономика сельского хозяйства России. - 2013. – № 11. - С. 13-19.

119. Полохваст, К.С. Цеолиты: обзор медицинской литературы / К.С. Полохваст, А.М. Паничев // Успехи наук о жизни. - 2009. - № 1. - С. 118-152.

120. Помытко, В.Н. Учебная книга кролиководства / В.Н. Помытко, В.Н. Александров. – М.: Агропромиздат, 1985. - 256 с.

121. Подольников, В.Е. Перспективы использования природных минералов в кормлении свиней / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, М.В. Подольников // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 1. – С. 45-48.

122. Пономарев В.Я. Влияние кормовых минеральных добавок на качественные и технологические показатели мяса кроликов / В.Я. Пономарев, Юнусов Э.Ш., Г.О. Ежкова // Вестник Казанского технологического университета. - 2014. – Т. 17(20). – С. 213-216.

123. Пучнин, А.М. Пробиотическая добавка «Бацелл» к корму при выращивании кроликов / А.М. Пучнин, А.А. Фомин, В.В. Смирягин // Вестник ТГУ.– 2012. – Т. 17 (1). – С. 399-401.

124. Ребезов, М. Б. Изучение продуктивности коров под влиянием природных цеолитов [Текст] / М. Б. Ребезов // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 6. – С. 20-21.

125. Сафиуллина, Э.И. Применение цеолитсодержащей добавки в рационах убойного молодняка норок: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.02.02/ Эльмира Исламовна Сафиуллина. - Казань, 2004.- 23 с.

126. Сеин, О.Б. Физиолого-биохимический статус у молодняка свиней при использовании цеолитов / О.Б. Сеин, А.А. Тарабаров, Д.П. Черников и др. // Вестник курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 6. – С. 73-75.

127. Сидорова, А. Л. Цеолиты в рационах телят молочного периода А. Л. Сидорова // Зоотехния. – 2009. - № 1. – С. 18-20.

128. Сидорова, А.Л. Активированные цеолиты в рационах телят [Текст] / А.Л. Сидорова // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 11-13.

129. Скрыбин, С.О. Влияние пробиотиков ветома 1.1 и энтероцина на продуктивные показатели кроликов / С.О. Скрыбин // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 5. – С. 16-17.

130. Скрыбин, С.О. Использование пробиотика Оралин 35 G с целью профилактики эймериоза кроликов / С.О. Скрыбин // Кролиководство и звероводство. - 2011. – № 4. - С. 27-28.

131. Соколова, А.П. Кролиководство: тенденции и перспективы развития / А.П. Соколова, В.Д. Можегова, Г.В. Соколова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. - 2016. – № 5. - С. 760-761.

132. Соколова, А.П. Перспективные направления развития животноводства в сельскохозяйственных предприятиях РФ / А.П. Соколова, В.Д. Можегова, Г.В. Соколова // Экономика и управление. - 2014. – № 1. - С. 7-11.

133. Соколова, А.П. Перспективы развития кролиководческого бизнеса в России / А.П. Соколова, Г.Ф. Бершицкая, В.Д. Можегова и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. – № 119. - С. 1366-1377.

134. Справочник по качеству продуктов животноводства / А.Т. Мысик и др. - М.: Агропромиздат, 1986.- 239 с.
135. Стегний, Б.Т. Перспективы использования пробиотиков в животноводстве [Текст] / Б.Т. Стегний, С.А. Гужвинская // Ветеринария. - 2005. - № 11. - С.10-11.
136. Сысоев, В.С. Кролиководство / В.С. Сысоев, В.Н. Александров // М.: Агропромиздат. - 1985. – 271 с.
137. Сысоев, В.С. Приусадебное кролиководство / В.С. Сысоев.- М.: Росагропромиздат, 1990. – 190 с.
138. Тагиров, Х.Х. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов, И.В. Миронова // Вестник мясного скотоводства. - 2012. - Т. 3. - № 77. - С. 79-84.
139. Таланов, Г.А. Испытание цеолитов Орловского месторождения на курах несушках и кроликах / Г.А.Таланов и др. // Ветеринария. - 1996. - № 12. - С. 47-49,51.
140. Тараканов, Б.В. Механизмы действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных / Тараканов Б.В. // Ветеринария. - 2000. - №1. - С.47-54.
141. Тараканов, Б.В. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, В.В. Алешин и др. // Научные труды ВИЖа. - 2004. – Т.3. – С. 69-73.
142. Теселкина, О.А. Природные сорбенты в кормлении телят / О.А Теселкина, В.С. Зотеев // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. – № 4. – С. 146-151.
143. Теселкина, О.С. Цеолитовые туфы Шивыртуйского и опоки Балашейского месторождений в кормлении телят / О.С. Теселкина, В.С. Зотеев // Известия Самарской ГСХА. – 2012. - №1. – С. 111-114.

144. Тинаев, Н.И. Об интенсивной технологии производства мяса кролика и его реализации / Н.И. Тинаев, Р.М. Нигматуллин // Кролиководство и звероводство. – 2010. - № 4. – С. 35.

145. Тинаев, Н.И. Продукция кролиководства / Н.И. Тинаев. - М.: Росагропромиздат, 1988. – 96 с.

146. Тинаев, Н.И. Содержание кроликов / Н.И. Тинаев // Кролиководство и звероводство. – 2005. - №6. - С. 22-23.

147. Троценко, И.В. Продуктивные качества кроликов / И.В. Троценко // Инновационные пути развития животноводства XXI века. Материалы научно-практической конференции с международным участием. - Омск. - 2015. – С. 66-70.

148. Трубчанина, Н.С. Эффективность применения пробиотика «Гидролактин» в кролиководстве / Н.С. Трубчанина // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2014. - № 1. - С. 89-94.

149. Улитко, В.Е. Использование минеральных элементов и содержание тяжелых металлов в молоке коров при включении их в рацион цеолитсодержащего сырья осадочного типа / В.Е. Улитко, Л.А Пыхтина, В.В. Козлов // Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене: почва-растение (корм-рацион- животное продукт животноводства – человек). - Великий Новгород, 2003. - С. 255-257.

150. Утижев, А.З. Влияние бентонитовой глины на продуктивность и некоторые физиологические показатели цыплят-бройлеров / А. З. Утижев, А.Х. Кажаров, Т. Н. Коков // Аграрная наука. – 2011. - № 7. - С. 27-29.

151. Уткин, Л.Г. Кролиководство. Справочник / Л.Г. Уткин. – М.: Агропромиздат, 1987. - 208 с.

152. Учасов, Д.Е. Влияние пробиотического препарата «Проваген» на физиолого-биохимический статус и продуктивность молодняка свиней / Д.Е. Учасов, Н.И. Ярован, О.Б. Сеин // Вестник Орел ГАУ. - 2010. - № 3. - С. 97-99.

153. Учасов, Д.С. Эффективность применения пробиотика «Проваген» при технологическом стрессе у свиней / Д.С. Учасов, Н.И. Ярован, О.Б. Сеин // Вестник Орел ГАУ. – 2013. - № 1. – С. 129-131.

154. Ушакова, Н.А. Выделение соматостатин-подобного пептида клетками *Bacillus subtilis* В-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus* и влияние бациллы на животный организм / Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова и др. // Доклады АН. - 2010. – Т.434. – № 2. – С. 282-285.

155. Ушакова, Н. А. Изучение механизмов пробиотической активности штамма *Bacillus subtilis* 8130 / Н. А. Ушакова, Е. В. Котенкова и др. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2006. – Т. 52, №3. – С. 285-291.

156. Ушакова, Н.А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин и др. // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 184-192.

157. Филиппьев, М.М. Современные биологически активные добавки в животноводстве / М.М. Филиппьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. – № 9. - С. 334-337.

158. Харламов, К.В. Кролик – совершенная биосистема / К.В. Харламов, Н.Е. Куликов // Кролиководство и звероводство. – 2015. - № 2. – С. 24-29.

159. Харламов, К.В. Отраслевая наука и кролиководство сегодня / К.В. Харламов // Кролиководство и звероводство. – 2014. - № 1. – С. 2-5.

160. Харламов, К.В. Сколько кроликов и нутрий в России? (итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г.) / К.В. Харламов, Т.Е. Ткаченко // Кролиководство и звероводство. - 2010. - №3. - С. 15-17.

161. Царегородцева, Е.В. Диетическая привлекательность крольчатины / Е.В. Царегородцева, Е.В. Бойкова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2011. – № 3. С. 309-311.

162. Черненко, Е.Н. Качество мяса кроликов при скармливании пробиотика «Биогумитель» / Е.Н. Черненко, И.В. Миронова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015. - № 10 (132). - С. 104-108.

163. Черненко, Е.Н. Влияние пробиотика Биогумитель на гематологические показатели кроликов / Е.Н. Черненко, И.В. Миронова, А.Я. Гизатов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 203-205.

164. Черненко, Е.Н. Динамика изменения мясной продуктивности кроликов при использовании в рационе пробиотической добавки «Биогумитель» / Е.Н. Черненко, А.Я. Гизатов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 1. - С. 128-131.

165. Черненко, Е.Н. Влияние скармливания препарата Биогумитель на убойные качества и морфологический состав туши кроликов / Е.Н. Черненко, И.В. Миронова, А.Я. Гизатов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (48). – С. 146-148.

166. Черноградская, Н.М. Цеолит в рационах молочных коров Якутии [Текст] / Н. Черноградская // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. - № 5. С. 33-34.

167. Шадрин, А.М. Определение экономической эффективности применения природных цеолитов в животноводстве и птицеводстве: рекомендации / А.М. Шадрин, Г.А. Жуков // РАСХН Сиб. отделение ИЭВСиДВ. Новосибирск. - 2000. - 24 с.

168. Шакин, А. Необходимая мера по нейтрализации микотоксинов / А. Шакин // Комбикорма. - 2012. - № 6. - С. 117.

173. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Пробиотики и функциональное питание / Б.А. Шендеров. – М.: Изд-во «Грантъ», 2001. – Т. 3. – 287 с.

169. Эрнст, Л.К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева. – М.: РАСХН. – 2008. – 501 с.

170. Якимов, О.А. Влияние татарских цеолитов на организм цыплят-бройлеров / О.А. Якимов и др. // Зоотехния. - 2004. - №4. - С. 13-14.

171. Якимов, О.А. Использование диатомита в рационах песцов / О.А. Якимов, З.Х. Губайдуллин, Р.Х. Абузьяров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. - 2010. – Т. 204. – С. 338-341.

172. Якимов, О.А. Морфологическое обоснование применения агроминералов млекопитающим животным для коррекции метаболизма и повышения продуктивности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.02 / Олег Алексеевич Якимов. – Екатеринбург, 2006. - 41 с.

173. Якимов, О.А. Скармливание цеолитсодержащей добавки песцам / О.А. Якимов // Зоотехния. - 2004. - № 4. - С. 17.

174. Якимов, О.А. Применение кормовых добавок в кормлении индюшат-бройлеров в кормлении индюшат-бройлеров / О.А. Якимов, Р.В. Айметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. - Т. 230. - С. 6-10.

175. Ярован, Н. И. Использование природных цеолитов в кормлении коров / Н. И. Ярован // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - № 8. – С. 28-30.

176. Abdel- Samee, A. M. Using some antibiotics and probiotics for alleviating heat stress on growing and doe rabbits in Egypt / A. M. Abdel- Samee // World. Rabbit. Sc. - 1995. - №. 3. - P. 107-111.

177. Amaravadhi, S. C. Effect of dietary supplementation of probiotics and enzymes on the haematology of rabbits reared under two housing systems / S. C. Amaravadhi, M. Mallam, G. P. Manthani et. al. // Veterinary World. – 2012. - № 5. - P. 748-753.

178. Biernasiak, J. The effect of a new probiotic preparation on the performance and faecal microflora of broiler chickens / J. Biernasiak, K. Slizewska // Veterinarni Medicina. – 2009. - № 11. – P. 525–531.

179. Bonai, A. Effect of inulin supplementation on caecal microflora and fermentation in rabbits / A. Bonai, Zs. Szendrői et. al. // 9th World Rabbit Congress, Verona – Italy. – 2008. - P. 555-559.

180. Brzozowski, M. Estimation the effectiveness of probiotics as a factor influencing the results of fattening rabbits/ M. Brzozowski, Strzemecki P. // Animal Science. – 2013. - № 52. - P. 7-11.

181. Castro, M. Effect of different levels of zeolite on the Balance of some nutrients for pre – fattening pig feeds / M. Castro, E. Mas // Cub. V. agr. Sc. – 1989. - № 1. – P. 55-59.

182. Dalle Zotte, A. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality / A. DalleZotte // Livestock Production Science. – 2006. - №75. – P. 11-32.

183. Dihigo, L.E. Nutrient digestibility studies in rabbits intake diets with the addition of probiotic Subtilprobio (bacillus subtilis and endospores) / LE Dihigo, SH Rubio, AJ Rondon, Dominguez and ML Sarduy // V congreso americano de cunicultura. – 2014. – P. 270-275.

184. Etim Nse Abasi, N. Effects of nutrition on hematology of rabbits: a review / N. Etim Nse Abasi, E. Enyenihi Glory et. al. // European Scientific Journal. - 2014. - №.3. - P. 413-424.

185. Gedek, B. Probiotics in animal feeding. Effects of performance and animal health. Text. / B. Gedek // Feed Magazine. – 2010. – № 8. – P. 21-23.

186. Karaoglu, M. Carcass and commercial cuts yield in broilers of different ages fed diets supplemented with probiotics / M. Karaoglu, M. I. Aksu, N. Esenbuga et. al. // African Journal of Food Science and Technology. – 2014. - № 2. - P. 46-52.

187. Kamra, D. N. Influence of feding probiotics on growht performance and nutrient digestibility in rabbits / D. N. Kamra, L. C. Chaudhary, R. Singh et. al. // World Rabbit. Sc. – 1996. - №. 4. - P. 85-88.

188. Kermauner, A. Influence of probiotic addition in different feed mixtures on gastrointestinal tract development and dressing percentage of rabbits / A. Kermauner, M. Struklec // *Krmiva*. – 1998. - № 38. - P. 87-94.
189. Laukova, A. Bacteriocinproducing strain of *Enterococcus faecium* EK13 with probiotic character and its application in the digestive tract of rabbits / A. Laukova et. al. // *Biologia, Bratislava*. - 2006. - № 61. - P. 779-782.
190. Matusевичius, P. Efficacy of probiotic “ToyoCerin” and phytobiotic “Cuxarom Spicemaster” on growing rabbits / P. Matusевичius, H. Jeroch // *Lohmann information*. – 2009. - № 2. – P. 33-38.
191. Macfarlane, G.T. et al. Probiotics, infection and immunity / G.T. Macfarlane et. al. // *Curr. Issues Intest. Microbiol.* – 2003. - № 1. - P. 9-20.
192. Matusевичius, P. A natural way to improve productivity of rabbits using probiotic yeasture / P. Matusевичius, R. Sliudaryte, Z. Antoszkiewicz et. al. // *Veterinarija ir zootechnika*. – 2004. T. 26 (48). – P. 61-64.
193. Onbasilar, I. The effects of dietary supplementation of probiotic and anticoccidial additives on performance and blood parameters in growing rabbits/ I. Onbasilar, S. Yalcin // *Revue Méd. Vét.* – 2008. - № 11. - P. 570-574.
194. Redrobe, S.P. Comparison of toltrazuril and sulphadimethoxine in the treatment of intestinal coccidiosis in pet rabbits / S.P. Redrobe, G. Gakos, S.C. Elliot et. al. // *Vet Rec*. – 2012. - № 10. – P. 86-92.
195. Salarmoini, M. Efficacy of *Lactobacillus acidophilus* as probiotic to improve broiler chicks performance / M. Salarmoini, M. H. Fooladi // *Journal of Agricultural Science and Technology*. – 2011. - №. 13. - P. 165-172.
196. Sultan, A. Comparative Effect of yogurt as probiotic on the Performance of Broiler Chicks / A. Sultan, F.R. Durrani, S.M. Suhail, et. all. // *Pakistan Journal of Biological Science*. – 2006. - № 1. - P. 88-92
197. Lutful Kabir, S. M. The role of probiotics in the poultry industry / S. M. Lutful Kabir // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2009. - № 10. - P. 3531-3546.

198. Shim, S.B. Effects of feeding antibiotic-free creep feed supplemented with oligofructose, probiotics or synbiotics to suckling piglets increases the preweaning weight gain and composition of intestinal microbiota / S.B. Shim, M.W.A. Verstegen, I.H. Kim et. al. // Archives of Animal Nutrition. – 2005. – Vol. 59. – P. 419-427.

199. Shu, Q. Dietary bifidobacterium lactis HN019 enhances resistance to oral salmonella typhimurium infection in mice / Q. Shu, H. Lin, K.J. Rutherford, S.G. Fenwick et. al. // Microbiol. Immunol. – 2000. - № 44. - P. 213-222.

200. Simonova, M., Laukova A., Styriak I. Enterococci from rabbits – potential feed additive / M. Simonova, A. Laukova, I. Styriak // Czech J. Anim. Sci., 50. – 2005. - № 9. - P. 416-421.

201. Suchy, P. The effect of a clinoptilolite-based feed supplement on the performance of broiler chickens / P. Suchy, E. Strakova, V. Vecerek, et. al. // Czech J. Anim. Sci. – 2006. - № 51. – P. 168-173.

202. Swamy, M. N. Growth performance, crude protein, ether extract and total ash in the breast muscle of broiler chickens supplemented with probiotics / M. N. Swamy, H. A. Upendra // International Journal of Science, Environment and Technology. – 2013. - № 5. - P. 1000-1007.

203. Szaboova, R. Combined effect of bacteriocin-producing enterococcus faecium CCM4231 strain and sage in rabbits / R. Szaboova, L. Chrastinova, V. Stropfova, M. Simonova // 9th World Rabbit Congress. – 2008. - P. 821-826.

204. Taklimi, S. M. Study on efficacy of probiotic in broiler chickens diet / S.M. Taklimi, H. Lotfollahian, A.Z. Shahne et. al. // Agricultural Sciences. – 2012. - № 1. - P. 5-8.

205. Yoshimura, Y. Effects of Feeding Probiotics on the Localization of Cells Containing Immunoreactive Interleukin-6 in the Intestine of Broiler Chicks Text. / Y. Yoshimura, M. Oda, N. Isobe // J. Poultry Sci. – 2010. – № 3. – P. 250-255.

206. Vargas-Rodriguez, L.M. Effect of Probiotic and Population Density on the Growth Performance and Carcass Characteristics in Broiler Chickens / L.M.

Vargas-Rodriguez, L.A. Duran-Melendez et. al. // International Journal of Poultry Science. - 2013. - №. 7. - P. 390-395.

207. Vicente, J.L. Effect of a Lactobacillus Spp-Based probiotic culture hproduct on broiler chicks performance under commercial conditions / J.L. Vicente, L. Avina, A. Torres-Rodriguez et. al. // International Journal of Poultry Science. - 2007. - № 3. - P. 154-156.

208. Vieira, V. A. Influence of Probiotics on Dairy Cows Diet / V. A. Vieira, M. P. Sforcini, V. Endo et. al. // International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering. – 2014. - №.7. - P. 778-781.

209. Wang, Y. Ion exchange ammonium in natural and synthesized zeolites / Y. Wang, F. Lin, W. Pang // Journal Hazardous Materials. - 2008. - P. 371–375.

210. Zamanzad-Ghavidel, S. Effects of lactobacillus-based probiotic on growth performance, mortality rate and carcass yield in broiler chickens / S. Zamanzad-Ghavidel, N. Adl Kambiz, M. Sis Naser et. al. // Annals of Biological Research. – 2011. - № 2 (2). - P. 325-331.

ПРИЛОЖЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО КГАВМ,
д.б.н., профессор
Р.Х. Равилов
2016 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор КФХ «Миакро-Каратау»
В.Н. Крамина
2016 г.



АКТ

от 14 сентября 2016 г.

Мы, нижеподписавшиеся, проректор по научной работе ФГБОУ ВО КГАВМ Т.Р. Якупов, исполнительный директор КФХ «Миакро-Каратау» А.А. Крамин, научный руководитель профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, д.б.н., профессор О.А. Якимов, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции А.Ш. Саляхов составили настоящий акт о том, что на базе КФХ «Миакро-Каратау» проведен эксперимент по изучению влияния различных доз минеральной добавки «Цеостимул» на мясную продуктивность кроликов. Установлено, что изучаемая добавка повышает сохранность поголовья на 8-12 %, предубойную массу на 5,5%, - 8,7 % , уменьшают затраты кормов на единицу прироста живой массы на 3,0 %. Экономический эффективность в расчете на 1 голову - 40,32-71,94 руб., на 1 рубль дополнительных затрат -2,63-14,87 руб.

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО КГАВМ

Т.Р. Якупов

Исполнительный директор КФХ
«Миакро-Каратау»

А.А. Крамин

Профессор кафедры технологии
производства и переработки
с.-х. продукции ФГБОУ ВО КГАВМ

О.А. Якимов

Аспирант кафедры технологии
производства и переработки
с.-х. продукции ФГБОУ ВО КГАВМ

А.Ш. Саляхов

УТВЕРЖДАЮ
 Ректор ФГБОУ ВО КГАВМ,
 д.в.н., профессор

 Р.Х. Равилов
 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
 Директор КФХ «Миакро-Каратау»

 В.Н. Крамина
 2016 г.

АКТ
 от 14 сентября 2016 г.

Мы, нижеподписавшиеся, проректор по научной работе ФГБОУ ВО КГАВМ Т.Р. Якупов, исполнительный директор КФХ «Миакро-Каратау» А.А. Крамин, научный руководитель профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, д.б.н., профессор О.А. Якимов, аспирант кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции А.Ш. Саляхов составили настоящий акт о том, что на базе КФХ «Миакро-Каратау» проведен эксперимент по изучению влияния добавки «Цеостимул» и пробиотического препарата «Проваген» на мясную продуктивность кроликов. Установлено, что данные добавки повышают сохранность поголовья на 4-12 %, предубойную массу на 5,8 % - 7,6 %, уменьшают затраты кормов на единицу прироста живой массы на 3,0 %. Экономический эффективность в расчете на 1 голову - 29,93-46,2 руб., на 1 рубль дополнительных затрат - 2,44-5,28 руб.

Проректор по научной работе
 ФГБОУ ВО КГАВМ



Т.Р. Якупов

Исполнительный директор КФХ
 «Миакро-Каратау»



А.А. Крамин

Профессор кафедры технологии
 производства и переработки
 с.-х. продукции ФГБОУ ВО КГАВМ



О.А. Якимов

Аспирант кафедры технологии
 производства и переработки
 с.-х. продукции ФГБОУ ВО КГАВМ



А.Ш. Саляхов