



003475015

На правах рукописи

Веремеева Светлана Александровна

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЖЕЛУДКА КРОЛИКОВ В НОРМЕ И ПРИ ВВЕДЕНИИ
В РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИО-МОС»**

16.00.02 – патология, онкология и морфология животных

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Омск 2009

Работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Тюменская государственная сельскохозяйственная академия»

Научные руководитель: доктор биологических наук, профессор
Сидорова Клавдия Александровна

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук, профессор
Герунов Владимир Иванович

доктор ветеринарных наук, заслуженный
деятель науки РФ, профессор
Дроздова Людмила Ивановна

Ведущая организация: Федеральное государственное образова-
тельное учреждение высшего профессио-
нального образования «Казанская госу-
дарственная академия ветеринарной ме-
дицины имени Н. Э. Баумана»

Защита состоится «29» июня 2009 г. в 10.00 часов на заседании дис-
сертационного совета Д 220.050.03 при ФГОУ ВПО «Омский государст-
венный аграрный университет» в институте ветеринарной медицины по
адресу: 644122, г. Омск-122, ул. Октябрьская, 92, тел.: 24-15-35, 23-74-71,
тел./факс. 23-3-31; 23-04-67 (для Н. П. Жабина).

*С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
института ветеринарной медицины ФГОУ ВПО ОмГАУ.*

Автореферат разослан 28 мая 2009 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат ветеринарных наук, доцент



Н. П. Жабин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Производство продукции кролиководства в нашей стране в последние годы заметно расширяется и требует разработки вопросов рационального кормления животных. На долю кормов в кролиководстве приходится 75 – 80% стоимости всех его издержек (Кузнецов А. Ф., 2003).

Существенную роль кролиководство играет как источник диетического мяса. Биологическая полноценность мяса кроликов определяет более высокую усвояемость организмом человека питательных веществ по сравнению с мясом других видов животных (Макаревич Н.Г., 1999; Рогожкин, Д., 2002). Для успешного развития кролиководства необходимы углубленные знания биологических особенностей и физиологических процессов питания кроликов, что поможет специалистам найти рациональный путь использования кормов и снизить затраты при выращивании животных (Балакирев Н. А. и др., 2006).

В последние годы одним из перспективных методов, направленных на улучшение воспроизводства в ветеринарной практике, в том числе и в области кролиководства, является дополнительное введение в рацион животных кормовых добавок, способствующих лучшему перевариванию и усвоению основных питательных веществ в желудочно-кишечном тракте (Уткин Л. Г., 1994). К числу таких кормовых добавок относится Био-Мос, который обладает высокими адсорбционными, катионообменными и каталитическими свойствами (Сидорова К. А. и др., 2004). В связи с этим, особую актуальность приобретают системное изучение гистофизиологии органов пищеварения, осуществляющих переваривание корма, его всасывание и обеспечение организма питательными веществами в норме и в условиях применения кормовой добавки Био-Мос.

Анализируя данные отечественных и зарубежных авторов, полученных при изучении гистологического строения желудка кроликов (Hogber С. А. М., Kent Т. Н., Woodward Р. А. а Sill А. J., 1974; Помытко В. Н., 1982; Ционский Г. С., 1982; Ерин А. Т., 1990; Сысоев В. С., 1990; Голиков А. Н., 1991; Максимюк Н. Н., Скопичев В. Г., 2003; Кулько К. С., 2004; Балакирев Н. А. и др., 2006), следует отметить, что они фрагментарны и не дают полного представления об их структурно-функциональной организации. Это послужило основанием к изучению морфофункционального состояния желудка в норме и в условиях применения кормовой добавки Био-Мос.

Диссертационная работа выполнялась в рамках научно-исследовательской работы ФГОУ ВПО «Тюменская государственная сельскохозяйственная академия» (номер гос. регистрации 0120.0503976).

Цель исследования. Выявить особенности морфофункционального состояния желудка, его сосудистой системы у кроликов калифорнийской породы в норме и при применении кормовой добавки Био-Мос для обоснования ее использования в практике кролиководства.

Задачи исследования:

- 1) изучить строение стенки различных отделов желудка, состояние его гемо- и лимфатической систем у кроликов в норме и при дополнительном применении Био-Мос;
- 2) изучить состав содержимого желудка у кроликов при общепринятом рационе и дополнительном применении Био-Мос;
- 3) изучить гематологические и биохимические показатели крови кроликов при общепринятом рационе и дополнительном применении Био-Мос;
- 4) изучить показатели качества и питательной ценности мясной продукции кроликов при общепринятом рационе и дополнительном применении Био-Мос.

Научная новизна. Впервые дана морфометрическая характеристика и гистофизиология стенки различных отделов желудка и его сосудистой системы у кроликов калифорнийской породы в норме. При введении кормовой добавки выявлено увеличение толщины поперечного среза слизистой и мышечной оболочек желудка, увеличение количества главных, уменьшение париетальных и слизистых клеток фундальных желез желудка, увеличение лимфатических сосудов, обуславливающее усиление секреторной, всасывательной и дренажной функций дна, тела и пилорической части желудка экспериментальных животных.

Теоретическая значимость и практическая ценность работы.

Полученные результаты существенно расширяют имеющиеся сведения о морфофункциональном состоянии желудка кроликов и открывают новые перспективы использования новых знаний в ветеринарной практике, а также важны для сравнительной и видовой морфологии животных. Установлено, что кормовая добавка Био-Мос усиливает функции желудка, обменные процессы, естественную резистентность, продуктивность, улучшает качество мяса и может быть рекомендована для практического использования.

Результаты исследования целесообразно использовать в учебном

процессе и научной работе в сельскохозяйственных вузах и научно-исследовательских институтах, при написании соответствующих разделов по гистологии и анатомии (сравнительная, видовая, топографическая) домашних животных учебных пособий для ветеринарных, зоологических и биологических факультетов высших и средних учебных заведений.

Изданы методические рекомендации, в которых обосновано включение в рацион для кроликов кормовой добавки Био-Мос в дозе 2 г на кг массы гранулированного комбикорма, способствующего более эффективному перевариванию и всасыванию питательных веществ. В результате масса парной тушки увеличивается на 11,5%, убойный выход – на 1,5% и улучшается качество мяса.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. У кроликов калифорнийской породы в стенке желудка доминирует толщина слизистой оболочки, при этом максимальное значение ее характерно для пилорической части. Количественное распределение желез в контрольной и основной группах в кардиальной, пилорической частях и дне желудка практически равномерны.

2. Введение в рацион питания кроликов кормовой добавки Био-Мос вызывает увеличение толщины поперечного среза слизистой и мышечной оболочек стенки желудка, увеличение количества главных, уменьшение париетальных и слизистых клеток фундальных желез желудка, увеличение диаметра лимфатических сосудов, что усиливает крово- и лимфообращение, секреторную, всасывательную и дренажную функции желудка.

3. При включении в рацион кроликов кормовой добавки Био-Мос повышаются прирост живой массы, мясная продуктивность и качество мяса.

Реализация результатов исследований. Основные положения работы используются в учебном процессе на морфологических кафедрах Омского, Донского государственных аграрных университетов; Пермской, Ивановской государственных сельскохозяйственных академий, Уральской государственной академии ветеринарной медицины.

Апробация результатов научных исследований. Основные положения и результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на межвузовских научно-практических конференциях молодых ученых (Тюмень, 2006 – 2008); Всероссийской конференции «Актуальные вопросы животноводства в свете реализации национального проекта по развитию АПК» (Тюмень, 2006); Международной научно-технической конференции «Биогеохимия элементов и соединений токсикантов в субстратной и пищевой цепях агро- и аквальных систем» (Тюмень, 2007); Международной конференции «Актуальные проблемы современной биологии и биотехно-

логии» (Семей, 2007); научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарно-зоотехнической науки и практики» (Екатеринбург, 2008); Всероссийской научно-практической конференции «Перспективы развития агропромышленного комплекса России» (Москва, 2008); областном конкурсе «Лучший инновационный проект» (Тюмень, 2007) в номинации «Развитие промышленности, строительства и АПК» (диплом 2-й степени); Всероссийской выставке «Научное обоснование современных технологий в кролиководстве» «Золотая осень» (Москва, 2008) (золотая медаль); диплом сельскохозяйственной выставки Тюменской обл., 2009 г.

Публикации результатов исследований. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 12 научных работах, в том числе 1 из них в ведущем рецензируемом научном журнале, определенных ВАК РФ, и 1 методическая рекомендация.

Объем и структура диссертации. Общий объем диссертации составляет 140 страниц компьютерного текста. Работа иллюстрирована 30 фотографиями, 21 таблицами и 1 схемой. Список литературы включает 220 источников, в том числе 40 иностранных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа выполнялась на кафедре анатомии и физиологии ФГОУ ВПО Тюменской государственной сельскохозяйственной академии в период с 2006 по 2009 год.

Материалом для исследований служили тушки от клинически здоровых самцов кроликов, которых приобретали в кролиководческом комплексе ЗАО АППК «Рошинский» Тюменской области.

Животные контрольной группы ($n=65$) получали основной рацион, который состоял из гранулированного комбикорма – рецепт разработан в хозяйстве и изготовлен на Тюменском мелькомбинате.

Кролики основной группы ($n=65$) с 2-месячного возраста дополнительно к общепринятому рациону получали кормовую добавку Био-Мос компании "Alltech" в дозе 2 г на кг массы гранулированного комбикорма.

Убой кроликов производили в 4-месячном возрасте.

После взвешивания кроликов для исследований отбирали полностью желудок без нарушения его анатомической структуры. Свежеотобранный материал изучали: макроскопически, описывали анатомические характеристики (цвет, консистенция, форма, размер).

Материал фиксировали в 5% растворе формальдегида. Измеряли длину, ширину, толщину, массу желудка и лимфатических узлов с помощью штангенциркуля и сантиметровой ленты. Гистологическому исследо-

ванию было подвергнуто 40 желудков и 20 желудочных лимфатических узлов. Фиксированные части желудка и лимфатические узлы заливали в парафин по общепринятой методике, готовили срезы толщиной 3 и 5 мкм. Для изучения гистологического строения органов срезы окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван Гизон (Шубич М. Г., 1973; Саркисов Д. С., 1996; Автандилов Г. А., 2002; Семченко В. В. и др., 2006).

Морфометрическое исследование включало определение: 1) среднего показателя длины (расстояние от основания железы до дна желудочной ямки) фундальных желез (мкм); 2) абсолютной и относительной толщины мышечной пластинки слизистой оболочки (мкм, %); 3) абсолютной и относительной толщины слизистой оболочки в целом (мкм, %); 4) среднего количества эпителиоцитов в фундальной железе (%); 5) среднего количества клеток ямочного эпителия в одной желудочной ямке (%); 6) железисто-ямочного эпителиально-клеточного индекса фундальных желез (отношение среднего количества эпителиальных клеток в фундальной железе к среднему количеству клеток ямочного эпителия в одной желудочной ямке); 7) эпителиальной формулы фундальной железы (удельное содержание главных, париетальных, ямочных экзокриноцитов в общем количестве эпителиальных клеток железы, %); 8) среднего показателя площади сечения ядра и цитоплазмы главных, париетальных, слизистых и ямочных экзокриноцитов (мкм²); 9) среднего показателя ядерно-цитоплазматического отношения главных, париетальных, слизистых и ямочных экзокриноцитов (%); 10) плотности расположения желез на 1 мм²; 11) площади продольного сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки (мкм²); 12) количества ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки на единицу площади среза. Морфометрия проводилась согласно общепринятым принципам анализа сложных объемных структур (Автандилов Г. Г., 1990).

Макро- и микроскопическое строение органов и тканей фиксировались фотоаппаратом «Canon PowerShot A 540». Печать лазерная, цветная, с последующей оцифровкой и обработкой с помощью программы Photoshop 8.0.

Структурно-функциональную организацию лимфатической сети желудка кролика изучали методом инъекции лимфатической системы красящими веществами – массой Герота. При изготовлении коррозионных препаратов использовали методику, разработанную на кафедре анатомии, цитологии, гистологии и эмбриологии домашних животных Института ветеринарной медицины ОмГАУ. По этой методике, после предварительной промывки теплой водой, сосудистое русло заполняли затвердевающей мас-

сой «Протакрил». После инъекции труппы укладывали на решетку из нержавеющей стали и помещали в 30% раствор гидроксида натрия. Спустя 6 – 8 часов проводили отмывание разрушенных тканей под душем горячей водой (60 – 70° С) с последующим высушиванием при комнатной температуре (Хонин Г. А. и др., 2004). Изготовленные препараты изучали, измеряли, зарисовывали и фотографировали.

Рентгенографию проводили на передвижной рентгеновской установке «Арман 1» с использованием пленки RENINA x-гау при технических условиях съемки: напряжение – 30 кВ, сила тока – 15 мА, фокусное расстояние до объекта – 95 см. Предварительно сосуды наполняли рентгеноконтрастной массой Гауха в различных модификациях. С полученных рентгенограмм методом контрастной печати на фотобумаге «Унибром – 160» делали фотографии.

Пробы содержимого желудка забирались у кроликов, получавших хозяйственный корм и корм с включением кормовой добавки Био-Мос. Биохимические исследования проводились на базе Государственной станции агрохимической службы «Тюменская» (Державина Л. М. и др. 1982; Лебедев П. Т., 1976; Кондрахин И. П., 2004).

Для определения качества мяса кроликов проводили биохимический анализ проб, взятых из мышечной ткани при разделке туш. В мышечной ткани определили первоначальную влажность (высушивание образцов мяса при температуре 60 – 65°С) и гигровлагу (высушивание при температуре 100 – 105°С). Количество белка определяли методом Кьельдаля, жира – по П. Х. Попандопуло, золы – методом сухого озоления. Энергетическую ценность мяса (кДж) рассчитывали, исходя из того, что 1 ккал соответствует 4,186 кДж. Убойные качества тушек кроликов определяли в соответствии с ГОСТ 27747-88 «Мясо кроликов» (Житенко П. В., 1989).

Статистический анализ. Полученные в работе количественные данные обработаны с помощью общепринятых в медико-биологических исследованиях методов системного анализа (Славин М. Б., 1989) с использованием программ "EXCEL" и "Statistica-5" (Боровиков В., 2001; Реброва О. Ю., 2002), согласно современным требованиям к проведению анализа медицинских данных (Гланц С., 1998). Различия между независимыми выборками определяли с помощью двухвыборочного критерия Колмогорова-Смирнова, Манна-Уитни (парные сравнения) и рангового дисперсионного анализа Краскела-Уоллиса (множественные сравнения). Для установления различия между зависимыми выборками использовали W-критерий Вилкоксона (парные сравнения) и ранговый дисперсионный анализ Фридмана (множественные сравнения). Степень связи между двумя переменными ус-

танавливали с помощью коэффициента корреляции Спирмена. Во всех случаях при сравнении групп предпочтение отдавалось наиболее чувствительному из использованных критериев. Материал был представлен как среднее \pm стандартное отклонение средней ($M \pm s$) (Гланц С., 1998).

Название анатомических терминов в данной работе приводится в соответствии с Международной анатомической номенклатурой, уточненной на международных конгрессах, а русские эквиваленты – по международной ветеринарной номенклатуре (Зеленевский Н. В., 2003).

Гистологическая и морфометрическая часть работы выполнялась при консультативной помощи заведующего кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Омской государственной медицинской академии доктора медицинских наук профессора Семченко В. В., статистическая обработка результатов исследования – при консультативной помощи доктора медицинских наук Степапова С. С., за что мы выражаем им искреннюю благодарность.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Структурно-функциональное состояние стенки желудка, его гемо- и лимфососудистой системы у кроликов калифорнийской породы в норме и при применении Био-Мос

Макроморфометрические показатели желудка. Желудок у кролика однокамерный, подковообразной формы, объемом около 200 см³. Кролики питаются растительным кормом.

Желудок кролика располагается на уровне 9 – 13 межреберья, смещен влево. Он имеет кардиальную часть, куда впадает пищевод (на уровне 11 ребра) и пилорическую часть, переходящую в двенадцатиперстную кишку (на уровне 12 ребра). Различают тело, дно, включая слепой мешок желудка. Длина желудка у кроликов достигает $9,7 \pm 2,5$ см, высота в узком месте – $3,5 \pm 0,8$ см, а наибольшая высота слепого мешка – $7,2 \pm 1,3$ см. Слепой мешок в три раза больше пилорического отдела.

Максимальный объем желудка кролика основной группы, превосходит таковой желудок контрольной группы по массе, с содержимым на 48,7%, по объему вместе с содержимым – на 54,5%.

Желудок кролика постоянно заполнен наполовину и даже больше химусом. Эту постоянную значительную наполненность желудка кролика можно объяснить слабой мускулатурой, за исключением мышечной ткани на выходе из желудка.

Гистологическая и морфометрическая характеристика оболочек стенки желудка. Желудок кроликов имеет слизистую оболочку, подсли-

зистую основу, мышечную и серозную оболочки.

Толщина слизистой оболочки составляет в различных частях желудка 500 – 1200 мкм (табл. 1), подслизистая плохо выражена, толщина мышечной оболочки (табл. 1) – от 300 до 1300 мкм.

Толщина слизистой и мышечной оболочек в пилорической части желудка кроликов основной группы превышает такие же показатели у кроликов контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1 – Толщина слизистой и мышечной оболочек (мкм) различных отделов желудка кроликов контрольной и основной групп, $M \pm s$

Группа	Отдел желудка			ANOVA Фридмана
	Кардиальная часть	Дно	Пилорическая часть	
Слизистая оболочка				
Контрольная (n=17)	578±107	803±63 (p=0,0004#)	899±76 (p=0,0004#, p=0,0004♦)	df=2, критерий $\chi^2=32$, p<0,00001^
Основная (n=17)	628±64 (p=0,48)	832±59 (p=0,0004#, p=0,53)	1001±136 (p=0,0004#, p=0,0004♦, p=0,11)	df=2, критерий $\chi^2=32$, p<0,00001^
Мышечная оболочка				
Контрольная (n=17)	319±48	554±54 (p=0,0004)	1137±90 (p=0,0004#, p=0,0004♦)	df=2, критерий $\chi^2=32$, p<0,00001^
Основная (n=17)	332±51 (p=0,61)	559±27 (p=0,0004#, p=0,48)	1278±57 (p=0,0004#, p=0,0004♦, p=0,0003*)	df=2, критерий $\chi^2=32$, p<0,00001^

Примечание. # – статистически значимые различия в сравнении с "Кардий", ♦ – статистически значимые различия в сравнении с "Дно" (критерий Вилкоксона для парных сравнений зависимых выборок). * – статистически значимые различия между группами при p<0,05 (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). ^ – статистически значимые различия между отделами желудка при p<0,00001 (однофакторный дисперсионный анализ Фридмана). $M \pm s$ – среднее ± стандартное отклонение (сигма).

Количество железа в поле зрения слизистой оболочки желудка животных основной группы в 1,12 – 1,2 раза больше, чем у животных контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2 – Количество желез в слизистой оболочке (на 1 мм² плоскости среза) различных отделов желудка кроликов контрольной и основной групп, М±σ

Группа	Отдел желудка			ANOVA Фридмана
	Кардиальная часть	Дно	Пилорическая часть	
Контрольная (n=17)	58,65±11,75	74,65±9,12 (p=0,0004#)	85,0±5,97 (p=0,0004#, p=0,0007♦)	df=2, критерий χ ² =31,5, p<0,00001^
Основная (n=17)	69,0±10,42 (p=0,0001*)	86,88±8,76 (p=0,0004#, p=0,0001*)	94,41±6,09 (p=0,0004#, p=0,0009♦, p=0,0001*)	df=2, критерий χ ² =28,5, p<0,00001^

Примечание. # – статистически значимые различия в сравнении с "Кардиальная часть", ♦ – статистически значимые различия в сравнении с "Дно" (критерий Вилкоксона для парных сравнений зависимых выборок). * – статистически значимые различия между группами при p<0,05 (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). ^ – статистически значимые различия между отделами желудка при p<0,00001 (однофакторный дисперсионный анализ Фридмана). М±σ – среднее ± стандартное отклонение (сигма).

При морфометрическом исследовании покровно-ямочного эпителия слизистой оболочки желудка было установлено, что в дне и теле между группами статистически значимых различий не было, а в пилорической части показатели глубины, ширины желудочной ямки и высоты клеток эпителия у животных основной группы были больше, чем в контрольной группе соответственно на 6,1, 4,6 и 6,8%. Различия не большие, но они статистически значимы (p<0,05, критерий Манна-Уитни).

Морфометрическое исследование желез слизистой оболочки желудка у животных контрольной и основной групп выявило наличие статистически значимых различий по объемной плотности желез (56,2±5,3 и 62,8±4,1%; p<0,05, Манн-Уитни), по количеству главных (51,2±4,8 и 60,9±3,7%; p<0,05) и слизистых (13,7±1,6 и 9,9±2,7%; p<0,05) клеток в железах.

У животных основной группы объемная плотность желез была выше на 11,7%, чем у животных контрольной группы. У животных основной группы было больше количество главных клеток на 18,9% и меньше слизистых клеток на 27,7%. Это также свидетельствует о влиянии пищевой добавки на структурно-функциональное состояние эпителия желез слизистой оболочки желудка. Некоторое увеличение количества главных клеток в железе может способствовать увеличению количества специфических

ферментов и улучшению переваривания пищи.

Полученные данные позволяют заключить, что кормовая добавка Био-Мос изменяет гистологическую картину оболочек желудка кроликов: у кроликов основной группы площадь поперечного среза слизистой и мышечной оболочек увеличивается, а также увеличивается и количество желез в поле зрения в слизистой оболочке желудка кроликов. Кариокинез (митоз) – лучше проявляется в клетках слизистой оболочки желудка кроликов основной группы, это способствует самовоспроизведению клеток, то есть образуются молодые клетки.

Установлены статистически значимые различия клеточного состава эпителиального пласта и собственной пластинки слизистой оболочки желудка на уровне ямки, шейки и тела железы. Так на уровне ямки больше межэпителиальных лимфоцитов и нейтрофилов. В собственной пластинке на уровне ямки больше лимфоцитов и макрофагов. Остальные морфометрические показатели клеточного состава эпителиального пласта и собственной пластинки слизистой оболочки тела желудка статистически значимо не различались. Не было выявлено статистически значимых различий между всеми изученными показателями контрольной и основной групп.

Характер корреляционных связей между показателями клеточного состава эпителиального пласта и собственной пластинки слизистой оболочки тела желудка кроликов контрольной и основной групп не отличался в обеих группах: количество межэпителиальных лимфоцитов положительно коррелировало с количеством лимфоцитов стромы ($r=0,62$, $p<0,05$, Спирмен), количеством тучных клеток ($r=0,73$, $p<0,01$), фиброцитов ($r=0,58$, $p<0,05$), эндотелиоцитов ($r=0,61$, $p<0,01$) и нейтрофилов стромы ($r=0,65$, $p<0,05$). Количество лимфоцитов стромы положительно коррелировало с количеством нейтрофилов стромы ($r=0,71$, $p<0,01$), макрофагов стромы ($r=0,52$, $p<0,05$), фибробластов ($r=0,76$, $p<0,01$), эозинофилов ($r=0,65$, $p<0,01$). Количество плазмочитов положительно коррелировало с количеством эозинофилов ($r=0,67$, $p<0,01$) и фибробластов ($r=0,53$, $p<0,05$).

Таким образом, в обеих группах количественные соотношения разных типов клеток собственной пластинки слизистой оболочки желудка были тесно сопряжены. Это, как и непосредственные результаты морфологического исследования, свидетельствует об отсутствии воспалительных изменений слизистой оболочки желудка после применения использованной пищевой добавки.

Кровоснабжение желудка кролика. Чревная артерия – крупный сосуд, отходящий от брюшной аорты, служит источником васкуляризации желудка. У кролика чревная артерия отходит от вентральной стенки

брюшной аорты на уровне 1 – 2 поясничного позвонка, и после отхождения от нее печеночной артерии делится на левую желудочную и сравнительно длинную селезеночную артерии.

По малой кривизне желудка васкуляризация осуществляется за счет *arteria gastricae sinistra et dextra*, а по большой кривизне – *arteria gastropiploicae sinistra et dextra*. Ветви этих артерий, распределяясь по передней и задней стенкам желудка, осуществляют их питание своими ответвлениями (внутристеночными артериями 3 порядка). Эти артерии, снабжая кровью оболочки желудка, широко анастомозируют в подслизистом слое, их ветви представляют собой артерии среднего (80 – 60 мкм) и малого калибров (50 – 30 мкм), также широко анастомозирующие между собой и образующие равномерные по своей густоте сети микроциркуляторного русла. Отмечается четкость контуров исследуемых артерий, постепенное уменьшение величины их просвета и относительная прямолинейность их хода. Углы отхождения дочерних сосудов от материнских варьируют в довольно больших пределах, какой-либо определенности в ориентации сосудистого русла не обнаруживается. На препаратах мышечной оболочки донного отдела (продольный слой) преобладают артерии малого калибра (30 – 20 мкм), направление которых соответствует ходу мышечных волокон; деление указанных артерий в основном дихотомическое. Сети мелких сосудов чаще всего имеют прямоугольную форму. Артерии среднего и малого калибров (главным образом артерии 3 – 4 – 5 порядков) серозной оболочки описываемого отдела желудка (как и в других его отделах) характеризуются выраженной волнообразностью своего хода.

Таблица 3 – Диаметр артериальных сосудов желудка кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, М±s

Артерия	Группа	
	Контрольная (n=17)	Основная (n=17)
Чревная	3,05±0,02	3,23±0,01 (p=0,007)*
Печеночная	1,34±0,02	1,36±0,02 (p=0,86)
Левая желудочная	2,33±0,01	2,38±0,01 (p=0,004)*
Правая желудочная	1,16±0,02	1,28±0,02 (p=0,006)*
Селезеночная	1,44±0,01	1,56±0,02 (p=0,005)*
ANOVA Фридмана	df=4, критерий $\chi^2=64,0$, p<0,000001^	df=4, критерий $\chi^2=64,0$, p<0,000001^

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при p<0,05 (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). ^ – статистически значимые различия между диаметром различных артерий желудка в группе (однофакторный дисперсионный анализ Фридмана). М±s – среднее ± стандартное отклонение (сигма).

Во внутренней оболочке крупных артерий кролика отсутствует субэндотелиальный слой; эндотелиальные клетки характеризуются полярной дифференцировкой: в базальной части клеток локализуются митохондрии, а в апикальной — скопления электронноплотных гранул. Внутренняя эластическая мембрана выражена во всех крупных артериальных сосудах кролика.

Диаметры артерий представлены в табл. 3.

Венозная кровь кишечника собирается венами брыжейки и желудка в воротную вену печени.

Лимфатическая система желудка. Лимфатическая система желудка у кролика замкнута и по своему строению существенно не отличается от лимфатической системы других сельскохозяйственных животных. Лимфатические сосуды желудка делятся: на сосуды, залегающие в слизистой оболочке и подслизистой ткани, мышечной оболочки и лимфатические сосуды серозной оболочки.

Внутриорганные лимфатические русла желудка кроликов состоят из капилляров, сосудов первого, второго и третьего порядков. В слизистой оболочке желудка кроликов имеется сеть лимфатических капилляров.

В подслизистом слое залегают лимфатические капилляры и лимфатические сосуды первого и второго порядков. Диаметр лимфатических сосудов контрольной группы животных несколько меньше, чем у основной группы животных, а длина статистически значимо не отличается (табл. 4).

Таблица 4 – Размеры лимфатических сосудов желудка кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, $M \pm s$

Показатель	Группа	
	Контрольная (n=17)	Основная (n=17)
Диаметр, мм	$0,117 \pm 0,009$	$0,140 \pm 0,009$ ($M-U, p=0,000006$)*
Длина, мм	$18,55 \pm 4,32$	$20,11 \pm 4,91$ ($K-S, p < 0,05$)

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни или Колмогорова-Смирнова для парных сравнений независимых выборок). $M \pm s$ – среднее \pm стандартное отклонение (сигма).

Образованные в подслизистом слое капилляры анастомозируют с лимфатическими капиллярами мышечной основы, идут вместе с кровеносными сосудами в сальник.

В мышечной оболочке лимфатические сосуды расположены вдоль пучков мышечных волокон продольного, косого и кольцевого слоев желудка, соединяясь между собой продольно. Одновременно лимфатические капилляры продольного слоя соединяются с лимфатическими сосудами се-

розного слоя, а лимфатические капилляры кольцевого слоя с сосудами подсерозного слоя.

В серозной оболочке располагаются капилляры и сплетения отводящих сосудов. От капиллярной сети желудка формируются лимфатические сосуды первого порядка, идущие в разных направлениях. Сосуды первого порядка, сливаясь, образуют лимфатические сосуды второго порядка, и далее – лимфатические сосуды третьего порядка. Лимфатические сосуды третьего порядка идут в сальник параллельно друг другу, иногда соединяясь.

Лимфатические узлы желудка кроликов расположены по малой кривизне перед и за сосудистым пучком желудка в количестве от двух до пяти штук, овальной, четырехугольной и бобовидной формы. Морфометрические показатели желудочных лимфатических узлов у животных сравниваемых групп не отличаются.

У кроликов лимфатические узлы представляют конгломераты, где они спаяны так, что их подсчет может осуществляться по числу крупных выпячиваний из общей массы.

Из желудка лимфа оттекает по лимфатическим сосудам, которые, через поясничную цистерну и грудной проток, подают лимфу в венозную систему. Таким образом, жидкость, вышедшая из крови в капилляры, снова возвращается в кровяное русло.

Патологических изменений в лимфатических узлах животных обеих групп не выявлено. Это свидетельствует о том, что пищевая добавка не оказывает негативного действия на этот отдел дренажно-детоксикационной системы желудка.

Таким образом, кормовая добавка Био-Мос оказывает влияние на морфологию сосудистой системы стенки желудка, однако характер этого влияния не патологический, а скорее всего, активирующий компенсаторно-приспособительные механизмы, обеспечивающие более полный дренаж лимфатической системы.

Оценка переваримости питательных веществ в желудке кроликов калифорнийской породы при общепринятом рационе и при применении Био-Мос

При исследовании содержимого желудка кроликов установлено, что клетчатка на 7,5% активнее расщепляется у основной группы животных, на что по всей вероятности оказывает влияние Био-Мос, активируя процесс пищеварения (табл. 6).

Что касается количества микроэлементов в содержимом желудка кроликов, то все показатели значительно меньше у животных основной группы (табл. 5).

Таблица 5 – Химический состав содержимого желудка кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, М±s

Показатель	Группа	
	Контрольная (n=10)	Основная (n=10)
Протеин, %	12,69±0,42	13,00±0,22 (p=0,07)
Клетчатка, %	32,10±0,29	29,73±0,35 (p=0,0002)*
Зола, %	4,47±0,10	4,35±0,04 (p=0,002)*
Жир, %	4,55±0,07	4,62±0,04 (p=0,04)*
Медь, мг/кг	41,66±0,18	16,43±0,05 (p=0,0002)*
Цинк, мг/кг	39,23±0,16	21,85±0,10 (p=0,0002)*

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). М±s – среднее ± стандартное отклонение (сигма).

Установлено, что содержание молочной кислоты в содержимом желудка основной группы превышает в 1,2 раза, уксусной кислоты в – 1,3 раза, а масляной – в 1,8 раза. Следовательно, на кислотность химуса желудка и величину его pH оказывает Био-Мос, повышая активность желудочного сока. Содержание молочной кислоты свидетельствует о том, что в желудке кроликов опытной группы более интенсивно осуществляется микробиологическое переваривание корма (табл. 6).

Таблица 6 – Органические кислоты и pH содержимого желудка кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, М±s

Показатель	Группа	
	Контрольная (n=10)	Основная (n=10)
Молочная кислота, %	0,270±0,03	0,340±0,01 (p=0,0001)*
Уксусная кислота, %	0,040±0,01	0,050±0,01 (p=0,03)*
Масляная кислота, %	0,040±0,01	0,070±0,01 (p=0,0002)*
pH	2,17±0,01	2,26±0,02 (p=0,0001)*

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). М±s – среднее ± стандартное отклонение (сигма).

Следовательно, препарат Био-Мос оказывает положительное влияние, на процессы пищеварения у кроликов и его необходимо вводить в их рацион.

Гематологические и биохимические показатели крови у кроликов калифорнийской породы при общепринятом рационе и при применении Био-Мос

У кроликов основной группы уровень эритроцитов и содержание гемоглобина больше, чем у животных контрольной группы, что свидетельствует об улучшении обеспеченности организма кислородом и как следствие возросшей интенсивности обменных процессов в организме животных, получавших Био-Мос. Уровень общего белка у кроликов основной группы на 20,7% выше, чем в контрольной группе (табл. 7).

Резервная щелочь крови животных обеих групп находилась в пределах 46,0 – 50,0 об % CO_2 . Это свидетельствует о том, что обменные процессы у всех групп животных протекали на должном уровне (табл. 7).

Таблица 7 – Гематологические и биохимические показатели крови кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, $M \pm s$

Показатель	Группа	
	Контрольная (n=10)	Основная (n=10)
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,40 \pm 0,04	5,80 \pm 0,04 ($p=0,0001$)*
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	6,80 \pm 0,06	7,40 \pm 0,11 ($p=0,0002$)*
Гемоглобин, г/л $\times 10$	98,01 \pm 0,23	113,0 \pm 0,57 ($p=0,0001$)*
Общий белок, г/л	67,10 \pm 0,19	81,0 \pm 0,52 ($p=0,0002$)*
Резервная щелочь, об % CO_2	46,70 \pm 2,01	48,30 \pm 1,80 ($p=0,047$)*

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). $M \pm s$ – среднее \pm стандартное отклонение (сигма).

Для нормального течения физиологических и биохимических процессов в организме имеет значение уровень кальция и фосфора, натрия и калия в сыворотке крови. Все эти показатели контрольной и основной групп были в пределах физиологической нормы, за исключением данных по натрию (гипонатриемия) (табл. 8). Этот показатель у животных оказался ниже нормы, что может быть связано с видовыми особенностями калифорнийских кроликов.

Лейкоцитарная формула дает представление о реакции крови на какой-либо патологический процесс. Все показатели лейкоцитарной формулы животных обеих групп находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 8 – Содержание ионов сыворотки крови кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, $M \pm s$

Показатель	Группа	
	Контрольная (n=10)	Основная (n=10)
Натрий, моль/л	124,84±0,46	132,67±0,82 ($p=0,0002$)*
Калий, моль/л	6,29±0,35	6,73±0,21 ($p=0,006$)*
Кальций, моль/л	2,58±0,11	2,61±0,17 ($p=0,54$)
Неорганический фосфор, моль/л	0,90±0,06	0,87±0,04 ($p=0,09$)

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). $M \pm s$ – среднее \pm стандартное отклонение (сигма).

На основании полученных данных можно заключить, что введение в рацион кроликов кормовой добавки Био-Мос оказывает влияние на гемопоз, который выражается в повышении у животных основной группы количества эритроцитов на 31,8%, общего белка – на 20,7%. В результате этого повышается естественная резистентность организма.

Показатели качества и питательной ценности мясной продукции кроликов калифорнийской породы при общепринятом рационе и при применении Био-Мос

По результатам контрольного убоя определяли органолептические показатели, химические и микроскопические свойства, убойную массу и убойный выход мяса кроликов. Органолептические показатели мяса кроликов, которые получали Био-Мосу, не отличались от мяса контрольных кроликов.

Таблица 9 – Химические свойства мяса кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, $M \pm s$

Показатель	Группа	
	Контрольная (n=10)	Основная (n=10)
Вода, на 100 г	74,40±0,53	72,0±0,38 ($p=0,0001$)*
Белок, на 100 г	17,40±0,29	18,30±0,19 ($p=0,0001$)*
Жир, на 100 г	8,10±0,36	8,50±0,64
Зола, на 100 г	1,03±0,04	1,04±0,03
Энергетическая ценность, кДж/100 г	597,70±3,99	647,90±6,59 ($p=0,0001$)*

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). $M \pm s$ – среднее \pm стандартное отклонение (сигма).

Наибольшее содержание белка в мясе было у кроликов основной группы. По содержанию жира кролики основной и контрольной групп статистически значимо не различались. При этом энергетическая ценность мяса была наивысшей у животных основной группы (табл. 9).

Убойные качества кроликов основной группы были статистически значимо выше, чем контрольной группы (табл. 10).

Таблица 10 – Убойные качества кроликов калифорнийской породы контрольной и основной групп, М±s

Показатель	Группа	
	Контрольная (n=10)	Основная (n=10)
Предубойная живая масса, г	3820±35	4140±8 (p=0,0001)*
Масса парной тушки, г	2009±10	2240±6 (p=0,0001)*
Убойный выход, %	52,6±0,19	54,1±0,1 (p=0,001)*

Примечание. * – статистически значимые различия между группами при $p < 0,05$ (критерий Манна-Уитни для парных сравнений независимых выборок). М±s – среднее ± стандартное отклонение (сигма).

Таким образом, органолептические, химические и микроскопические показатели мяса кроликов основной и контрольной групп свидетельствует о соответствии государственным стандартам и может использоваться в пищу без ограничений. Био-Мос в качестве кормовой добавки влияет на рост и развитие животных, не обладает токсическими свойствами и может быть использован в составе рациона сельскохозяйственных животных, в том числе и кроликов.

ВЫВОДЫ

1. В норме у кроликов калифорнийской породы максимальная толщина слизистой и мышечной оболочек характерна для пилорической части желудка, в этой же части стенки желудка определяется наибольшее количество желез, при добавлении в рацион кормовой добавки происходит утолщение слизистой и мышечной оболочек желудка.

2. Кормовая добавка Био-Мос в дозе 2 г на кг гранулированного комбикорма при выращивании кроликов до четырех месячного возраста приводит к увеличению количества собственных желез в слизистой оболочке и содержания главных экзокриноцитов в их составе, к утолщению слизистой и мышечной оболочек пилорической части, усиливает кровоснабжение желудка и активизирует его дренажно-детоксикационную систему, не вызывает деструкцию оболочек стенки желудка и его сосудистой системы.

3. Кормовая добавка Био-Мос не оказывает патогенного и побочного действия на организм кроликов, не вызывает реакций аллергического характера; увеличивает в крови животных уровень эритроцитов (на 31,8%), лейкоцитов (на 8,1%) и уровень общего белка (на 20,7%).

4. Применение кормовой добавки Био-Мос повышает кислотность химуса желудка и величину его рН, увеличивая активность желудочного сока и процесса пищеварения в целом.

5. При использовании Био-Мос увеличивается мясная продуктивность животных: показатели предубойной массы становятся выше на 320 г, масса парной тушки выше – на 231 г (на 11,5%) возрастает убойный выход. Био-Мос способствует увеличению содержания в мясе кроликов белка и энергетической ценности мяса (на 8,4%).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Фактический материал диссертационной работы может быть использован:

– при написании соответствующих разделов учебных пособий, справочных руководств, составлении атласов по анатомии, гистологии и физиологии желудка кроликов;

– в учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по анатомии, гистологии и физиологии на факультетах высших учебных заведений;

– в кролиководческих фермах с целью направленного влияния на рост, развитие и повышения продуктивности кроликов.

– специализированным кролиководческим и фермерским хозяйствам рекомендуем использовать в качестве кормовой добавки препарат Био-Мос в количестве 2 г на кг гранулированного комбикорма, что обеспечивает высокие показатели предубойной массы и повышение убойного выхода.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Веремеева, С. А. Особенности строения и васкуляризации желудка у кроликов / С. А. Веремеева, С. А. Муравьев // Сб. материалов студенческой конференции. – Тюмень, 2006. – С. 54–56.

2. Веремеева, С. А. Гистологические особенности желудка кроликов / С. А. Веремеева // Наука и образование аграрному производству: материа-

лы конференции молодых ученых ТГСХА. – Тюмень, 2006. – С. 94–96.

3. Веремеева, С. А. Особенности строения желудка кроликов и его васкуляризация / С. А. Веремеева // Вестник Тюменской Государственной Сельскохозяйственной Академии № 1 (2). – Тюмень, 2007. – С. 136–137.

4. Веремеева, С. А. Морфофункциональное состояние желудка и химический состав мяса кроликов в условиях Северного Зауралья / С. А. Веремеева, К. С. Есенбаева // Биогеохимия элементов и соединений токсикантов в субстратной и пищевой цепях агро- и аквальных систем: сб. материалов Международной научно-практической конференции. – Тюмень, 2007. – С. 217–219.

5. Веремеева, С. А. Лимфатические сосуды желудка кроликов калифорнийской породы / С. А. Веремеева // Актуальные вопросы сельского хозяйства: сб. региональной конференции молодых ученых. – Тюмень, 2007. – С. 170–174.

6. Веремеева, С. А. Динамика живой массы и усвояемость питательных веществ рациона под влиянием Био-Мос / К. С. Есенбаева, К. А. Сидорова, С. А. Веремеева, А. А. Бекташева // Актуальные проблемы современной биологии и биотехнологии: сб. материалов Международной научно-практической конференции. – Семей, 2007. – С. 538–542.

7. Веремеева, С. А. Некоторые особенности желудочного пищеварения у кроликов / С. А. Веремеева // Современные проблемы биологии, экологии, физиологии и ветеринарии домашних животных: сб. материалов Международной науч.-практ. конференции. – Тюмень, 2008. – С. 17–22.

8. Веремеева, С. А. Эколого-физиологическое обоснование использования кормовых добавок в кролиководстве / К. А. Сидорова, К. С. Есенбаева, Н. А. Череменина, С. А. Веремеева, А. А. Бекташева // Методические рекомендации. – Тюмень: ТГСХА, 2008. – 23 с.

9. Веремеева, С. А. Особенности желудка и показатели его содержания у кроликов / С. А. Веремеева, К. А. Сидорова // Аграрный вестник Урала, 2008. – № 11. – С. 32–34.

10. Веремеева, С. А. Влияние Био-моса на морфофункциональные особенности желудка кроликов / С. А. Веремеева, К. С. Есенбаева, К. А. Сидорова // Перспективы развития агропромышленного комплекса России: сб. материалов Всероссийской конференции. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ. – Москва, 2008. – С. 179–182.

11. Веремева, С. А. Морфофункциональные особенности желудка и показатели его содержимого у кроликов / С. А. Веремева, К. А. Сидорова // Вестник ТГСХА, Тюмень, 2008. – С. 73–75.

12. Веремева, С. А. Анализ показателей химуса желудка и особенности его строения у кроликов / С. А. Веремева // Современные тенденции развития АПК в Северном Зауралье: сб. материалов Региональной конференции молодых ученых. – Тюмень, 2009. – С. 23–26.

Веремеева Светлана Александровна

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЖЕЛУДКА КРОЛИКОВ В НОРМЕ И ПРИ ВВЕДЕНИИ В
РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИО-МОС»**

16.00.02 – патология, онкология и морфология животных

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Сдано в набор 25.05.2009
Подписано в печать 27.05.2009
Формат 60x84 1/16. Гарнитура Times New Roman
Усл. печ. л. 1,0. Бумага офсетная.
Печать оперативная. Тираж 100 экз.

Отпечатано с оригинал-макета
В типографии «Печатное дело»
644099, г. Омск, ул. Красногвардейская, 40, оф. 52.
Тельф: (3812) 94-81-31