

3

На правах рукописи



003054484

**ШИЛОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**МОРФОГЕНЕЗ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА У ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ  
ПРИ ТРАДИЦИОННОМ КОРМЛЕНИИ И ПРИМЕНЕНИИ  
КОРМОВЫХ ДОБАВОК ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ**

16.00.02 – патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Казань 2006

Работа выполнена на кафедре патофизиологии федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

**Научный руководитель:**

доктор ветеринарных наук, профессор  
**Ежкова Маргарита Степановна**

**Официальные оппоненты:**

– доктор ветеринарных наук, профессор  
**Ситдилов Рашид Исламутдинович**

– кандидат ветеринарных наук, доцент  
**Титов Вениамин Васильевич**

**Ведущая организация:**

**ФГОУ ВПО «Уральская государственная сельскохозяйственная академия»**

Защита диссертации состоится 15 января 2007г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д – 220.034.01 при ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (420074, Республика Татарстан г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

Автореферат разослан 14 января 2006г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
профессор



М.С. Ежкова

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**1.1. Актуальность темы.** У пушных зверей в условиях domestikации постоянно ведется работа по оптимизации питания для реализации генетического потенциала животных по получению высококачественной меховой продукции. Пищеварительный канал животных - это место соприкосновения организма с внешней средой, которая непрерывно воздействует на природу животных. Разработка теоретических основ закономерностей онтогенетического развития органов системы пищеварения и практических мероприятий, связанных с повышением продуктивности животных, составляет одну из основных проблем современной биологии и ветеринарной медицины (Давлетова Л.В., 1974; Ефимов А.В. и др., 2003). В технологии клеточного звероводства неизбежно применение нетрадиционных кормов, кормовых добавок, биологически активных веществ (Перельдик Н.Ш. и др., 1987; Балакирев Н.А., 2001; Берестов В.А., 2002; Гайнуллина М.К., Якимов А.В., 2004 и др.). В современных социально-экономических условиях при удорожании традиционных источников кормления зверей актуальным является поиск и вовлечение для производства кормов новых сырьевых минеральных ресурсов, особенно местного происхождения. Применение цеолитсодержащих и бентонитовых природных минералов в различных отраслях животноводства (скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве) в виде кормовых добавок в рационы показало перспективность их использования (Якимов А.В. и др., 1998; Папуниди К.Х., Иванов А.В., 1998; Зарипова Л.П. и др., 1999; Сабитов А.А. и др., 1999). Однако сведения об использовании этого сырья в пушном звероводстве ограничены, а о морфогенезе и структурно-функциональном состоянии желудка и кишечника зверей при традиционном кормлении и включении в рационы природных минералов сообщения единичны. Недостаточность изученности структурно-функционального состояния желудка и кишечника пушных зверей в постнатальном онтогенезе с учетом особенностей кормления предопределила актуальность темы нашей работы.

**1.2. Цель и задачи исследований.** Целью работы являлось сравнительное исследование микроструктуры желудка и кишечника у норок и песцов в постнатальном онтогенезе с учетом особенностей кормления для выяснения общebiологических закономерностей морфогенеза органов и адаптации их при изменении факторов внешней среды.

Для реализации этой цели были определены следующие задачи:

1)изучить микроморфологию стенки кардиальной, фундальной и пилорической частей желудка у норок и песцов с неонатального периода развития до созревания тела;

2)уточнить закономерности органогенеза тонкого и толстого отделов кишечника в возрастном аспекте;

3)провести сравнительный анализ структурно-функционального состояния органов пищеварительного канала у норки (семейство куньих) и у песца (семейство псовых) в видовом и возрастном аспектах при традиционном кормлении;

4)установить морфофункциональные особенности стенки желудка и кишечника у зверей при включении в рацион цеолитсодержащего минерала «Шатрашанита»;

5)определить состояние микроморфологии стенки органов пищеварительного канала у норок и песцов при включении в рацион разных доз бентонита.

**1.3. Научная новизна.** Впервые проведен сравнительный анализ морфогенеза стенки желудка у норок и песцов в возрасте 10,45,180 суток в условиях клеточного ведения звероводства при традиционном кормлении. В возрастном аспекте установлены закономерности преобразования структур изученных органов пищеварения, свойственные незрелорожденному потомству неонатального периода развития, в дефинитивное состояние при достижении зрелости тела. Видовые особенности органов у норок (семейство куньих) и песцов (семейство псовых) характеризовались увеличением количественных параметров слизистой, мышечной и серозной оболочек у песцов при сохранении общих закономерностей их структурно-функционального состояния для плотоядных.

Установлены некоторые вопросы механизма положительного воздействия на организм зверей оптимальных доз кормовых добавок цеолитсодержащего минерала и бентонита, обусловленные увеличением площади поверхности слизистой пищеварительного канала, соприкасающейся с кормом.

**1.4. Теоретическая и практическая значимость работы.** Показатели морфогенеза желудка, 12-перстной, тощей, ободочной кишки в возрастном (10, 45, 180 суток развития) и видовом (у норок - представителей семейства куньих, у песцов - семейства псовых) при традиционном кормлении являются нормативными критериями структурно-функционального состояния органов, необходимыми в качестве исходных при изучении гастроэнтеропатологии.

Результаты исследований функциональной морфологии органов пищеварения у зверей при применении оптимальных доз цеолита и бентонита характеризуют адаптационные механизмы и могут использоваться в качестве базовых данных при использовании нетрадиционных кормов и кормовых добавок в звероводстве.

Основные положения и выводы диссертации используются в учебной работе на кафедре патофизиологии и основ ветеринарии в КГАВМ.

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

-морфогенез стенки желудка и кишечника характеризуется незрелостью ее структур у подсосных щенков норок и песцов (10 сутки постнатального периода развития), дифференциацией архитектоники органов пищеварительного канала у зверей при смешанном кормлении в период отсадки щенков от самок (45 сутки), дефинитивным морфофункциональным состоянием к периоду зрелости тела (180 сутки);

-структурно-функциональное состояние стенки желудка и кишечника у зверей, получавших оптимальные дозы цеолитсодержащей кормовой добавки «Шатрашанита» и бентонита, характеризуется изменением рельефа поверхности слизистой, способствующей увеличению поверхности соприкосновения с кормом.

**1.6. Апробация работы.** Материалы диссертации доложены и одобрены на Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию образования зооинженерного факультета КГАВМ (Казань, 2005); Научно-практической конференции молодых ученых и специалистов КГАВМ (Казань, 2005); Всероссийской научно-практической конференции (Казань, 2006), Ученых записках КГАВМ.

**1.7. Реализация результатов исследования.** Результаты исследования, а также положения, сформулированные в диссертации, внедрены в технологию кормления норок и песцов в зверосовхозе «Кошачковский» Республики Татарстан и применяются в учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по основам ветеринарии в КГАВМ.

**1.8. Публикации.** Материалы диссертации изложены в 6 печатных работах, в том числе в «Ученых записках КГАВМ» и материалах Международной и Всероссийской конференций.

**1.9. Структура и объем диссертации.** Диссертация включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, заключение, выводы и практические предложения, список использованной

литературы, который содержит 204 источника, в том числе - 27 иностранных авторов. Работа изложена на 184 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 1 таблицей, 70 микрофотографиями.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работу выполняли на кафедре патофизиологии ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» в соответствии с темой научно - исследовательской работы (№ государственной регистрации 01200213527 «Изучить влияние природных сорбентов и некоторых биостимуляторов на гомеостаз и продуктивность животных») и в научно-исследовательском центре «Корма», г. Казань (№ государственной регистрации 01200306928 «Изучить влияние кормовых добавок агроминералов и ферментных препаратов в системе оптимизации кормления для коррекции обмена веществ и повышения продуктивности животных в Республике Татарстан»). Она является самостоятельным разделом комплексных исследований и совместных экспериментов в зверосовхозе «Кошцаковский» РТ с директором НИЦ «Корма», профессором А.В. Якимовым и ведущим научным сотрудником, кандидатом биологических наук М.К. Гайнуллиной.

Научно - хозяйственные опыты проводили методом групп - аналогов по общепринятым методикам, описанным А.И. Овсянниковым (1976) и Н.А. Балакиревым (1994). Объектами исследований были желудок и кишечник песцов и норок. Опытные группы формировали из клинически здоровых животных с учетом происхождения, пола, возраста, живой массы и интенсивности роста в подготовительный период.

В экспериментах использовали технологические пробы цеолитсодержащей породы Татарско - Шатрашанского месторождения и бентонит Верхне - Нурлатского месторождения. Добавки вводили в корм для пушных зверей в сухом, измельченном виде в течение 120 дней с 2,0 месячного возраста.

Во всех научно - хозяйственных опытах изучали влияние скармливания в составе рациона различных доз природных сорбентов на структурно-функциональное состояние желудка и кишечника зверей. Для опыта были отобраны норки и песцы из группы мехового молодняка

Особенность кормления в первом опыте заключалась в том, что в рацион песцов опытной группы вводили цеолитсодержащее сырье - 1,0% от массы корма. Во втором опыте в рацион песцов второй опытной группы вводили бентонитсодержащее сырье - 0,5% от массы корма, третьей - 1,0 %,

четвертой – 1,5% от массы корма. В третьем опыте в рацион норок опытной группы вводили цеолитсодержащее сырье – 1,0 % от массы корма. В четвертом опыте в рацион норок второй опытной группы вводили бентонитсодержащее сырье – 0,5% от массы корма, третьей – 1,0 %, четвертой – 1,5%. Контрольные группы зверей получали основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве.

Содержание и кормление животных соответствовали зоотехническим нормам. Добавки природных сорбентов при кормлении пушных зверей смешивали с фаршем.

Изучение постнатального онтогенеза желудка и кишечника у норок и песцов проводили на 10,45,180 сутки развития по 5 щенков каждого вида на срок исследования. Всего в научно-хозяйственных опытах использовано 315 норок и 315 песцов, морфологические исследования проведены у 90 зверей по 45 каждого вида.

При проведении клинических исследований учитывали общее состояние, пищевую возбудимость, ориентировочные рефлексы, массу зверей.

Интенсивность роста молодняка в учетный период определяли путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта. Питательность компонентов, входящих в состав рационов, рассчитывали по табличным данным (Н.Ш. Перельдик с соавторами, 1991).

После убоя животных выполняли патологоанатомический осмотр органов и тканей, для гистологических исследований от каждого зверя брали кусочки желудка и кишечника. Материал фиксировали в 10% - ном водном и спиртовом растворах формалина с последующим уплотнением заливкой в парафин. Гистосрезы окрашивали гематоксилином и эозином, используя гематоксилин Бемера и водный 0,1% - ный раствор эозина, по Романовскому – Гимзе, РНК выявляли по Браше, гликоген ШИК – реакцией по Мак – Манусу, гликозаминогликаны по Сиддмену, для выявления аргирофильных эндокриноцитов использовали метод Гримелиуса (Жаров А.В., 2003).

Все цифровые данные были обработаны при помощи ПК с использованием электронных таблиц Excel, выведением M, m, коэффициента достоверности P с учетом критерия Стьюдента.

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Микроморфология стенки желудка и кишечника в постнатальном онтогенезе у пушных зверей семейства куньих (норка) и псовых (песец)**

Стенка желудка у 10-суточных норок и песцов состояла из 3-х сформированных оболочек. Рельеф слизистой оболочки имел складчатый

характер, основой складок является подслизистый слой. Клетки поверхностного эпителия всех отделов желудка имели высокоцилиндрическую форму. Поверхность слизистой сравнительно ровная с небольшими углублениями.

В собственном слое секреторные клетки располагались в виде трубочек, а в некоторых участках - в виде тяжей без видимого просвета, формируя фундальные железы. Под дном желез лежала соединительнотканная прослойка, которая состояла, в основном, из клеточных элементов: фибробластов, тканевых базофилов, лимфоцитов, гистиоцитов. Межклеточное вещество содержало тонкие коллагеновые и редкие эластические волокна. Соединительнотканном остовом для фундальных желез являлись очень тонкие волокнистые структуры и гладкие миоциты, число которых здесь преобладало. Мышечная пластинка - хорошо сформирована, состояла она из 3-4 рядов миоцитов веретенообразной формы со слабоокисильной цитоплазмой и веретенообразным ядром. По строению они подобны дефинитивным клеткам, но несколько уступали в размерах. Соединительная ткань подслизистого слоя слизистой была представлена нежной сетью ретикулиновых, коллагеновых и редких эластических волокон. Клеточный состав разнообразен: ретикулярные клетки, фибробласты, малые лимфоциты, единичные базофилы, но количество клеток малочисленно, что резко отличало соединительную ткань подслизистой основы от соединительной ткани собственной пластинки.

Мышечная оболочка состояла из внутреннего циркулярного и наружного продольного слоев. Они построены из пучков гладкомышечных клеток со слабоокисильной цитоплазмой и веретенообразными ядрами, с большим количеством ДНК.

В пилорическом отделе желудка желудочные ямки глубокие, широкие. Дно желез расширено, но не во всех железах заметна альвеолярность строения концевых отделов.

У 10-дневных песцов гистоструктура фундальной и пилорической частей желудка была подобна таковой у норчат. В качестве особенностей следует отметить несколько большую толщину стенки, характеризующуюся увеличением количественных параметров слизистой, мышечной и серозной оболочек.

В тонком отделе кишечника в 10-дневном возрасте у щенков норки и песцов выявили сформированные ворсинки и крипты. Более интенсивно растет верхушка ворсинки, вследствие этого некоторые ворсинки принимали булабовидную форму. На верхушке растущей ворсинки заметно скопление



клеток. Между ранее возникшими ворсинками, за счет новообразования закладок, формировались новые. Эпителий, покрывающий ворсинки, содержал 2 типа клеток: каемчатые — всасывающие, бокаловидные. Всасывающие клетки низкопризматической формы, со слабоокисильной и интенсивно пиронинофильной цитоплазмой, ядра располагались в середине клетки. Они имели хорошо выраженную щеточную кайму. Бокаловидные клетки содержали ядра, сильно прижатые к основанию. Собственный слой в основе ворсинок содержал продольно ориентированные пучки тонких коллагеновых волокон, отдельные миоциты, кровеносные и лимфатические капилляры.

Клеточный состав собственной пластинки характеризовался разнообразием: ретикулярные, фибробласты, тканевые базофилы, малые лимфоциты, единичные эозинофилы, плазматические клетки. Соединительная ткань подслизистого слоя содержала относительно в равном количестве волокнистые и клеточные структуры. Дуоденальные железы были менее развиты в сравнении с другими железистыми структурами желудочно-кишечного канала. Они лежали в виде отдельных секреторных отделов, компактных образований мы не обнаружили. Эпителиоциты этих желез слабобазофильные, кубической формы с центрально расположенным ядром.

У 10-дневных норчат и песцов рельеф слизистой оболочки в толстом отделе кишечника характеризовался наличием ворсинок и крипт на разных стадиях формирования. Ворсинки, как и в тонком отделе, лежали свободно, но были заметно короче. Покрывают они были в верхней части и у основания ворсинок — эпителиоцитами цилиндрической формы. Цитоплазма среднепиронинофильная и содержала гликозаминогликаны. У покровного эпителия была хорошо выражена щеточная каемка. Среди каемчатых энтероцитов содержалось значительное число бокаловидных клеток, что отличало ворсинки толстого от ворсинок тонкого отдела кишечника. Бокаловидные клетки имели крупные размеры и округлую форму. Цитоплазма их содержала ШИК — положительный материал.

Мышечная оболочка состояла из двух слоев незрелой гладкомышечной ткани. Миоциты веретенообразной формы с овальным ядром и малым содержанием слабоокисильной цитоплазмы. Межмышечное нервное сплетение состояло из единичных нейробластов и нервных волокон.

Проведенные исследования стенки желудка 45-ти суточных щенков норки и песцов показали, что все слои слизистой, мышечная и серозная оболочки по структурно-функциональной характеристике близки к дефинитивной форме.

В фундальной части желудка рельеф слизистой характеризуется неглубокими желудочными ямками. Фундальные железы имели четко трубчатую форму, располагались достаточно плотно, но они отделены друг от друга хорошо заметными прослойками соединительной ткани. Донная часть фундальных желез имела определенный изгиб в сторону, производя впечатление, что интенсивно увеличивающейся по длине железе недостаточно места в собственном слое.

Мышечная оболочка состояла из 2-х хорошо сформированных слоев гладкомышечной ткани, клетки которой по строению соответствовали дефинитивной форме. В межмышечной соединительнотканной прослойке количество малодифференцированных рассеянных нервных элементов сократилось, они стали более компактны, с более высокой оптической плотностью ганглиозных нейронов. Ганглии достигли высокой степени дифференцировки.

У 45-ти суточных щенков в пилорической части желудка желудочные ямки имели большую глубину, чем в фундусе, выстланы цилиндрическим эпителием. Функциональная активность несколько снижена в сравнении с таковыми у 10-ти суточных. Апикальный полюс эпителиоцитов заполнен секретом содержащим гликозаминогликаны. Клетки имели четкие границы, хорошо определялся просвет железы. Цитоплазма содержала Шик - положительный материал. В подслизистой основе соединительная ткань содержала более разнообразный клеточный состав. Наряду с фибробластами, ретикулярными клетками, хотя и в малом количестве, но встречались бластные клетки. Увеличилось число малых и средних лимфоцитов, эозинофилов, тканевых базофилов. Среди волокнистых структур возросло количество эластических волокон. В подслизистой пилоруса выявляли концевые отделы желез альвеолярного строения.

Строение слизистой оболочки тонкого отдела кишечника 45-ти суточных щенков не достигло уровня, характерного для взрослых животных. Ворсинки в тощей кишке пальцевидной формы, ширина в средней части была равна  $70,3 \pm 7,7$  мкм, а высота  $438,0 \pm 23,0$  мкм. Высота и ширина ворсинок увеличилась, редко встречались ворсинки, в вершинах которых имелись скопления малодифференцированных клеток. В двенадцатиперстной кишке ворсинки больше листовидной формы. Они были короче и шире ворсинок тощей. Многие ворсинки имели боковые ответвления. Крипты в двенадцатиперстной кишке разной глубины, превышали по количеству - глубокие. Мало крипт имеющих чисто трубчатое строение и расположенных по всей толщине собственного слоя. Больше по количеству, в сравнении с

тощей кишкой - формирующихся крипт. Эти крипты имели грушевидную форму. В двенадцатиперстной кишке в подслизистом слое встречались пакеты концевых отделов дуоденальных желез.

В толстом отделе кишечника 45-ти дневных щенков объектом для исследования была взята средняя часть ободочной кишки. Рельеф слизистой имел продольные складки, в основу которых входили все слои слизистой оболочки, содержащей крипты в собственной пластинке при отсутствии ворсинок. Крипты на складках имели чашеобразную форму, устья их расширены.

Желудок норки и голубого песца однокамерный, кишечного типа к 180-суточному возрасту в нем различали кардиальную часть, донную и пилорическую части. Кардиальная зона слизистой оболочки желудка макроскопически не определяется. При микроскопическом исследовании установлено, что кардиальные железы занимают небольшую, узкую полосу слизистой оболочки вблизи впадения пищевода. У норки ширина этой зоны минимальная, у песца она почти в два раза шире. Содержание РНК в цитоплазме клеток кардиальных желез обоих видов зверей незначительное, а некоторые клетки у норки остаются совершенно прозрачными. В цитоплазме клеток шейки желез содержится умеренное количество РНК, поэтому пиронинофилия здесь ярче выражена, чем в секреторных отделах. Секрет апикальных частей клеток верхних отделов шейки содержит протеогликаны, но у норки их гораздо меньше.

Фундальные железы простые, трубчатые, разветвленные, расположены плотно друг к другу. Просвет желез очень узкий, едва заметный, но шире в концевых отделах. Тело и дно желез состоит в основном из главных клеток. У песца в начальной части фундуса главные клетки находятся в основном на дне, а по мере удаления от кардиальной зоны, они появляются в средней части тела, достигая даже начальной части желез. У норки наблюдается преимущественное расположение главных клеток на дне желез. Обкладочные клетки распределены зонарно, большее их число сосредоточено в поверхностной части желез. Таким образом, у норки в каждой железе имеется как бы два клеточных пояса: один с преобладанием обкладочных и добавочных клеток - на поверхности, второй - главных клеток - в глубине. Эти зоны хорошо заметны при окраске по Браше.

Если проследить межвидовые различия в размерах главных клеток, то у норки высота их меньше, а ширина больше, чем у песца. Описанные нами видовые различия в микроструктуре стенки фундаментальной зоны желудка у норки и песца мы склонны объяснить прежде всего эколого-

физиологическими особенностями этих животных и значительным отличием массы тела и размеров органа.

Желудочные ямки в пилорической зоне более широкие и глубокие, по сравнению с таковыми в фундальной, выстланные эпителием с высокой секреторной активностью. У норки желудочные ямки почти на 1/3 проникают в собственный слой, а у песца более чем на половину его толщины. Более глубокими желудочные ямки становятся в участке пилорической зоны, располагающемся ближе к двенадцатиперстной кишке, выступы собственной пластинки в этой части напоминают ворсинки кишечника, а в подслизистом слое локализуются пакеты концевых отделов желез.

Мышечная оболочка у норки и песца в пилорической части желудка более развита и превышает толщину мышечной оболочки фундуса. Утолщение ее происходит, в основном, за счет внутреннего кольцевого слоя мышечной оболочки. Слизистая оболочка тонкого отдела кишечника у зверей характеризуется наличием высоких и плотно расположенных ворсинок. Только начальный участок двенадцатиперстной кишки, содержащий дуоденальные железы и подвздошная кишка имеют сравнительно невысокие ворсинки. Форма ворсинок пальцевидная. Покрывают они однослойным каемчатым эпителием, состоящим из призматических и бокаловидных клеток. При окраске гематоксилином и эозином кайма призматических клеток розовая, хорошо выражена. Она обладает довольно интенсивной реакцией на гликозаминогликаны и протеогликаны. В цитоплазме каемчатых клеток выявляется умеренное, в виде мелких зерен, содержание РНК.

Под ворсинками в собственном слое слизистой оболочки плотно друг к другу расположены прямые узкие трубочки кишечных желез - крипты. Призматические клетки крипт ниже одноименных клеток ворсинок, и кайма в них при окраске гематоксилином и эозином выражена слабее, а в призматических клетках дна крипт почти не заметна. Дуоденальные железы располагаются только в начальном участке двенадцатиперстной кишки, а у норки в участке, непосредственно прилежащем к пилорическому отделу желудка. У норки дольки желез в кишечнике, так же как и в пилорической части желудка, различной величины и формы, лежат в один - два и три ряда. Количество рядов увеличивается на границе перехода пилорической части желудка в двенадцатиперстную кишку.

У песца, в отличие от норки, дольчатость в строении дуоденальных желез лучше выражена. Прослойки соединительной ткани между дольками

более или менее широкие. Чем дальше от пилорического отдела желудка, тем дольки располагаются реже.

Мышечная оболочка стенки кишечника, с некоторыми колебаниями в толщине на всем протяжении тонкого отдела кишечника хорошо развита. Внутренний кольцевой слой в ней толще наружного продольного. Мышечные слои лежат то плотно прилегая друг к другу, разделяясь едва заметной прослойкой соединительной ткани, то рыхло, но чаще разделены более широкой прослойкой соединительной ткани с сосудами и ганглиями межмышечного сплетения.

У стандартной норки и голубого песца, как у представителей отряда хищных, мы наблюдали незначительную длину толстого отдела кишечника, по сравнению с тонким. У норки, относящейся к семейству куньих, отсутствует слепая кишка, а у песца, принадлежащего к семейству псовых, она слабо развита. Слизистая оболочка толстого отдела кишечника макроскопически бледнее, чем в тонком отделе кишечника. Ворсинок у 180-суточных зверей она не содержит. Крипты, лежащие в собственном слое толстого отдела кишечника, располагаются менее плотно, чем в тонком отделе кишечника. Подслизистый слой в толстом отделе кишечника довольно широкий. В нем, как и в собственном слое, на протяжении всего толстого отдела кишечника находятся солитарные фолликулы. В таких местах подслизистый слой утолщается. Мышечная оболочка более всего развита у норки, оба её слоя толще соответствующих слоев у песца. Мышечная оболочка в ободочной кишке у норки, в отличие от песца превосходит толщину слизистой. Она состоит из циркулярного внутреннего и более тонкого продольного наружного слоев, содержит хорошо сформированные ганглии межмышечного нервного сплетения в рыхлой соединительной ткани между ними.

Таким образом, у 180-суточных зверей во всех исследованных участках пищеварительного канала структуры стенки достигают дефинитивного состояния, свойственного для взрослых млекопитающих животных.

### **3.2. Структурно-функциональное состояние желудка и кишечника у зверей при применении кормовых добавок цеолитсодержащего природного минерала «Шатрашанита»**

По минеральному составу цеолитсодержащая порода Татарско-Шатрашанского месторождения содержит: опал-кристобалит – 27,9%, гейландит-клиноптилолит – 18,9%, глинистые минералы – 25,5%, кальцит – 22,1%, кварц – 3,6%, глауконит – 2,0%. В цеолитовой пробе следует отметить значительное количество инертных минералов - кальцита и кварца. По

адсорбционно-структурным параметрам на основании проведенных в последние два десятилетия комплексных минералого-технологических исследований в ЦНИИ геолнеруд (г. Казань) установлены три качественные группы минерально-структурного типа. На основании разработанной классификации, «Шатрашанит» относится к III группе низкокачественных, относительно мелкопористых минералов.

При проведении полного цикла медико-биологических испытаний цеолитсодержащей породы Татарско-Шатрашанского месторождения сотрудниками НИЦ «Корма» и «ФЦТРБ-ВНИВИ» установлено, что этот природный минерал по степени опасности относится к четвертому классу химических веществ, согласно гигиенической классификации - к малотоксичным соединениям.

У норок, получавших кормовую добавку «Шатрашанит», при исследовании гистологии стенки желудка выявляли углубление желудочных ямок, сохранность зонарности расположения железистых структур в фундальной части желудка. В пилорической части органа отмечали удлиненные выводные протоки желез, углубленные желудочные поверхностные ямки, напоминающие по форме ворсиночные структуры тонкого отдела кишечника.

У норок опытной группы в тонком отделе кишечника отмечали, в основном, сходное структурно-функциональное состояние сравнительно с показателями в контрольной группе животных. В качестве особенностей выявляли повышение функциональной активности секреции гликозаминогликанов, расширение просвета крипт. Эти изменения свидетельствовали об усилении слизеобразования, процессов физиологической регенерации и умеренной гиперсекреции компонентов кишечного сока. В толстом отделе кишечника произошло удлинение крипт с умеренным расширением их просвета, образование молодых желез в нижней части собственного слоя слизистой оболочки, большее насыщение подслизистой лимфоидными клетками.

В предыдущих исследованиях сотрудников НИЦ «Корма» и по данным литературы для песцов эффективно применение цеолитсодержащих кормовых добавок в дозах 0,5, 1,0 и 1,5 от массы фарша. Мы провели сравнительный анализ структурно – функционального состояния желудка и кишечника у зверей контрольной и опытной группы, получавшей оптимальную 1,0% дозу препарата.

В тонком отделе кишечника у песцов опытной группы отмечали удлинение ворсинок с расширением их в области основания и углубление

крипт, что обусловило утолщение слизистой оболочки и увеличение площади поверхности соприкосновения с кормом. Толстый отдел кишечника в слизистой содержал плотно прилегающие друг к другу крипты. Мышечная оболочка ободочной кишки была несколько утолщена с признаками гипертрофии гладкомышечных миоцитов.

### **3.3. Функциональная морфология желудка и кишечника у зверей при применении кормовых добавок бентонита Верхне-Нурлатского месторождения «Бентосмектита»**

В качестве кормовой добавки бентонита «Бентосмектита» использовано сырье Верхне-Нурлатского месторождения РТ. Верхне-Нурлатское месторождение расположено в Республике Татарстан в Нурлатском районе в 3 км к востоку от железнодорожной станции Нурлат. «Бентосмектит» относится к группе среднекачественных бентонитовых глин щелочноземельного типа. Он содержит монтмориллонита - не менее 70%, песка не более 10%; емкость обменного комплекса 40-70 мг-экв/100 г.

Бентониты Верхне-Нурлатского месторождения, обладая уникальными ионообменными и сорбционными свойствами, согласно ГОСТ 12.1.007.76, по степени опасности относятся к четвертому классу химических веществ, а согласно гигиенической классификации - к малотоксичным соединениям. Они не обладали кумулятивным, алергизирующим, раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, не оказывали отрицательного влияния на обмен веществ и здоровье лабораторных животных при скормливаниях с кормом с учетом оптимальных концентраций на объем корма.

Мы провели исследования морфологии некоторых органов пищеварения у норок и песцов в условиях клеточного содержания при включении в рационы бентонитсодержащего сырья Верхне-Нурлатского месторождения в дозах 0,5; 1,0 и 1,5 % от массы корма с 2 до 6 месячного возраста в течение 120 дней.

У норок, получавших добавку бентонита в дозе 0,5 %, структурно-функциональная характеристика исследованных органов пищеварения была аналогична таковой у контрольных. Добавка бентонита в дозе 1,0 % от массы корма обусловила расширение просвета желудочных ямок на поверхности кардиальной, фундальной и пилорической частей органа. В области перехода пищевода в кардиальную часть желудка выявляли глубокие желудочные ямки. При этом на поверхности слизистой оболочки и желудочных ямок выявляли гиперсекрецию слизи. Фундальная часть желудка характеризовалась углублением ямок, зональностью локализации главных

гланулоцитов в глубине, а париетальных — в поверхностных участках трубчатых желез, наличием отдельных участков десквамации поверхностного железистого эпителия. В пилорической части желудка углубленные желудочные ямки были выстланы эпителием с признаками активной секреции слизи.

У норок с добавкой бентонита в дозе 1,5 % к порции рациона при исследовании желудка выявляли выраженное расширение просвета желудочных ямок с обилием пенистой слизи в глубине их и на поверхности, что свидетельствовало о повышении функциональной активности поверхностного и ямочного эпителия. В тощей кишке у зверей этой группы отмечали утолщение ворсинок за счет инфильтрации основы слизистой лимфоидно-гистоцитарными клетками. Среди каемчатых энтероцитов, покрывающих ворсинки, увеличивалось число бокаловидных клеток. В ободочной кишке крипты локализовались уплотненно. В подслизистой основе увеличивалось количество лимфоидно-гистоцитарных клеток. В соллитарных фолликулах были хорошо выражены светлые центры.

При макроскопическом исследовании органов и тканей у песцов контрольной группы, получавших общепринятый рацион в хозяйстве, и опытных с добавками разных доз бентонита установлено, что морфология желудка, тонкого и толстого отделов кишечника в основном, соответствовала видовым и возрастным структурно-функциональным параметрам и не имела визуальных различий по группам зверей.

Использование бентонита в качестве кормовой добавки в дозе 0,5 % к массе рациона не сопровождалось анатомическими и гистологическими изменениями органов у песцов этой группы.

Применение бентонита в дозе 1,0 % обусловило изменения рельефа стенки желудка в виде углубленных желудочных ямок, повышенной секреторной активности ямочного и железистого эпителия сравнительно с таковой у контрольных песцов. В тощей кишке отмечали активизацию щеточной каймы энтероцитов, увеличение числа бокаловидных клеток, секретирующих слизь. Эти изменения являются морфологической верификацией усиления пристеночного пищеварения, а гиперсекреция слизи - о возрастании защиты поверхности стенки от абразивного кремниевоего воздействия компонентов добавки.

У песцов при использовании кормовой добавки бентонита в дозе 1,5 % от массы корма выявляли в желудке увеличение глубины желудочных ямок, которые по форме напоминали укороченные ворсинки двенадцатиперстной кишки. Фундальные железы приобретали трубчато-альвеолярную форму.



Тонкий отдел кишечника имел удлиненные ворсинки и крипты, изгибающиеся в донной части почти параллельно мышечной оболочке. При этом происходила деформация ворсинок и крипт, но каемчатый эпителий энтероцитов был с признаками активации. Толстый отдел кишечника характеризовался возрастанием числа крипт, более уплотненной их локализацией в основной пластинке слизистой, увеличением числа бокаловидных клеток, утолщением мышечной оболочки.

### ВЫВОДЫ

1. Морфогенез желудка и кишечника у норок и песцов обусловлен как реализацией общебиологических генетических закономерностей возрастного развития органов, так и адаптацией их структурно-функционального состояния к особенностям кормления в подсосный период (10 суток постнатального онтогенеза), при смешанном питании в период отсадки щенков от самок (45 суток), применении традиционного кормления и использовании кормовых добавок цеолитсодержащего минерала и бентонита (180 суток).

2. Стенка желудка по архитектонике характеризуется на поверхности слизистой у новорожденных подсосных щенков наличием малодифференцированного эпителия с небольшими углублениями в основную пластинку зачатков желудочных ямок; при смешанном питании – поверхностным цилиндрическим эпителием, железистым с формированием желудочных ямок и особенностями их структуры в кардиальной, фундальной и пилорической частях органа; при традиционном кормлении и достижении зрелости тела железистым призматическим эпителием на поверхности слизистой, желудочными ямками с углублением их от кардиальной части к фундальной и пилорической и проникновением в толщину собственной пластинки фундуса на  $1/4$  у норки и на  $1/3$  у песца, а в пилорусе на  $1/3$  у норки и на  $1/2$  у песца.

3. Мышечная оболочка желудка у норок и песцов двухслойная в отличие от трехслойной у травоядных животных, состоит из внутреннего кольцевого и наружного более тонкого продольного пластов гладкомышечных клеток с наличием в рыхлой соединительной ткани между ними структур межмышечного нервного сплетения в виде единичных нейробластов и нервных волокон у новорожденных щенков и сформированных ганглиев у мехового молодняка.

4. Тонкий отдел кишечника у новорожденных щенков характеризуется наличием укороченных с расширенной верхушкой ворсинок, покрытых цилиндрическим каемчатым эпителием с единичными бокаловидными

клетками, и скоплением у основания их малодифференцированных клеток, формирующих крипты; у норок и песцов в период отсадки щенков от самок-матерей архитектоника поверхности слизистой проявляется хорошо сформированной системой «ворсинка-крипта», листовидной формой ворсинок в двенадцатиперстной и пальцевидной – в тощей кишке; мышечная оболочка стенки тонкой кишки состоит из внутреннего циркулярного и наружного продольного пластов гладкомышечных клеток.

5. Толстый отдел кишечника у норок не содержит слепой кишки, а у песцов она слабо развита; архитектоника толстого отдела в среднем участке ободочной кишки характеризуется у новорожденных щенков наличием коротких ворсинок, покрытых каемчатым эпителием и бокаловидными клетками, что характерно для незрелорожденного потомства млекопитающих животных; при смешанном питании зверей в период отсадки ворсинчатые структуры на поверхности не выявляются, крипты имеют хорошо сформированную трубчатую структуру, выстланную преимущественно бокаловидными клетками с наличием призматического эпителия в устьях и каемчатых энтероцитов на поверхности слизистой между устьями крипт; мышечная оболочка ободочной кишки у норок превышает по толщине слизистую в 1,5 раза, а у песца она равная с ней по толщине, внутренний циркулярный пласт толще наружного продольного в два раза.

6. Морфология желудка, тонкого и толстого отделов кишечника при макроскопическом исследовании у пушных зверей на 180 сутки онтогенеза при традиционном кормлении и применении кормовых добавок цеолитсодержащего минерала «Шатрашанита» и бентонита визуальных различий не имела, что свидетельствует о безвредности для органов пищеварения этих агроминералов.

7. В пищеварительном канале на гистологическом уровне при использовании цеолитсодержащего минерала и бентонита происходило углубление желудочных ямок, удлинение ворсинок тонкого и расширение крипт толстого отделов кишечника, активизация железистых структур, выраженные в большей степени при применении бентонита, что улучшало пищеварение и усвоение питательных веществ в связи с увеличением площади поверхности слизистой, соприкасающейся с кормом.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. Результаты исследований морфогенеза желудка и кишечника у норок и песцов следует использовать в качестве нормативных показателей морфофункционального состояния органов пищеварения при исследованиях гастроэнтеропатологии у зверей.

2. Структурно-функциональные особенности пищеварительного канала у пушных зверей при применении цеолита и бентонита являются критериями морфологической оценки воздействия на организм этих минералов и могут использоваться в качестве базовых данных при использовании других нетрадиционных кормовых добавок.

3. Основные положения и выводы диссертации используются в учебном процессе при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий, оформлении учебно-методических указаний для студентов при изучении «Основ ветеринарии».

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

1. Шилов, А.А. Влияние разных доз кормовых добавок бентонита на структурно-функциональное состояние некоторых органов пушных зверей / Ежкова М.С., Шилов А.А., Василевская Ю.Б., Ковальчук В.А. // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию образования зооинженерного факультета КГАВМ. - Казань, 2005, С. 287-289.
2. Шилов, А.А. Структурно-функциональные особенности желудка и кишечника пушных зверей семейства куньих и псовых / Шилов А.А. // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию образования зооинженерного факультета КГАВМ. - Казань, 2005, С. 326-327.
3. Шилов, А.А. Постэмбриональный морфогенез желудка и кишечника пушных зверей в условиях domestikации / Шилов А.А. // Материалы НПК молодых ученых и специалистов КГАВМ. - Казань, 2005, С. 78-79.
4. Шилов, А.А. Особенности структурно-функционального состояния некоторых органов пушных зверей при включении в рацион агроминерала «Шатрашанит» / Ежкова М.С., Шилов А.А., Василевская Ю.Б., Ковальчук В.А. // Материалы Всероссийской НПК. - Казань, 2006, С. 200-202.
5. Шилов, А.А. Влияние цеолитов на эндокринные клетки стенки тощей кишки у песцов / Шилов А.А. // Материалы Всероссийской НПК. - Казань, 2006, С. 233-234.
6. Шилов, А.А. Структурно функциональное состояние некоторых органов пищеварения и иммуногенеза у норок при применении кормовых добавок природных минералов / Шилов А.А., Ковальчук В.А., Василевская Ю.Б. // Учен. Записки КГАВМ. - Казань, 2006, т.185. С. 367-372.

Подписано к печати 13.12.06.  
Заказ 290 Тираж 100 экз.  
Бумага офсетная

Формат 60x84/16  
Усл.-печ. л. 10  
Печать RISO

Центр информационных технологий КГАВМ  
420074, Казань, Сибирский тракт, 35.