

*На правах рукописи*

**Ромашенко Сергей Викторович**

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРЫС И БРОЙЛЕРОВ КРОССА  
«РОСС-308» В НОРМЕ И ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
ПРЕПАРАТА «ЙОДОВЕТ»**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология,  
онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Ставрополь – 2013

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО  
«Кубанский государственный аграрный университет» (г. Краснодар)

Научный руководитель: **Шантыз Алий Юсуфович**  
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Квочко Андрей Николаевич**  
доктор биологических наук, профессор  
ФГБОУ ВПО «Ставропольский  
государственный аграрный университет»,  
заведующий кафедрой физиологии,  
хирургии и акушерства

**Пилов Аус Хусенович**  
доктор биологических наук, профессор,  
ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский  
государственный аграрный университет  
имени В.М. Кокова», профессор кафедры  
морфологии, физиологии, хирургии и  
акушерства

Ведущая организация: **ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный  
аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**

Защита состоится «17» мая 2013 года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.062.02 при ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017 г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 года и размещен на сайтах: ВАК Минобразования и науки РФ <http://vak.ed.gov.ru> «2» апреля 2013 г. ФГБОУ ВПО «Ставропольский ГАУ»: <http://www.stgau.ru> «\_\_\_» апреля 2013 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Дьяченко Юлия Васильевна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Выявление закономерностей возрастных и видовых особенностей структурной организации желез внутренней секреции и их функционального состояния представляет одну из фундаментальных проблем эндокринологии и морфологии (Овчаренко Н.Д., 2004; Козлов В.Н., 2006, 2008; Пронин В.В., 2006; Глоу Д.Ю., 2009).

Известно, что ведущая роль в сохранении гомеостаза организма и формировании долговременной адаптации принадлежит эндокринной системе. Особый интерес в этом отношении представляет изучение морфофункциональных особенностей щитовидной железы, которая осуществляет широчайший спектр функций лежащих в основе защитно-адаптационных реакций организма и выполняет основополагающую роль в регуляции метаболизма (Труш Н.В., 2004; Балтухаев Т.С., 2011).

Большой вклад в изучение морфофизиологии щитовидной железы внесли Б.В. Алешин (1978), В.Л. Быков (1979, 1993), И.П. Шлыков (1997, 2004). В доступной литературе имеется информация о морфологии щитовидной железы человека и некоторых видов животных, которая свидетельствует о видовой вариабельности в ее структуре (Решетников И.С., 1983; Кемилева З., 1984; Ли О.А., 1986; Овчаренко Н.Д., 1992).

Несмотря на обилие научной информации по морфологии щитовидной железы остается много нерешенных вопросов в отношении структурных изменений этого органа при различных физиологических и патологических состояниях организма (Письменный А.Ф., 2005).

В связи с этим, всестороннее изучение эндокринной системы сельскохозяйственных животных и птицы, в частности, особенности строения и функционирования щитовидной железы, было и остается актуальным, имеет важное теоретическое и практическое значение и требует дальнейших углубленных исследований этой проблемы (Базарова Д.Ц., 2007).

Основным элементом необходимым для нормального функционирования железы является йод. Роль этого элемента заключается в участии в биосинтезе тиреоидных гормонов, которые оказывают многогранное действие на интенсивность процессов обмена веществ. В результате недостаточного поступления йода в организм задерживается рост, развивается зоб (Романов В.С., 1999).

Практически на всей территории России имеет место эндемия по дефициту йода различной степени выраженности. Поэтому проблема йодного дефицита остается актуальной и в наши дни. Изучению йодной недос-

таточности посвящено значительное количество работ (Болдаев С.Н., 1991; Эленшлегер А.А., 1998; Оножеев А.А., 2000; Ильина О.П., 2000; Вольвачев В.Н., 2000). В то же время актуальными остаются вопросы изыскания высокоэффективных методов ее лечения, профилактики, а так же более доступных средств содержащих стабильные и биодоступные формы йода (Самохин В.Т., 2003).

#### **Цель и задачи исследования:**

Цель наших исследований – изучить морфофункциональную характеристику щитовидной железы крыс и бройлеров кросса «РОСС-308» в норме и при использовании препарата «ЙОДОВЕТ»

Задачи исследования:

1. Определить характер морфологических нарушений щитовидной железы у крыс при гипотиреозе;
2. Изучить содержание и динамику изменения гормонов щитовидной железы, морфологических и биохимических показателей крови у клинически здоровых и в состоянии гипотиреоза крыс;
3. Определить возможность коррекции тиреоидзависимых метаболических нарушений у крыс с использованием препарата «Йодовет»;
4. Изучить влияние препарата «Йодовет» на рост и развитие птицы в возрастном аспекте;
5. Изучить влияние препарата на морфофункциональные показатели крови и щитовидную железу бройлеров кросса «РОСС-308»

**Научная новизна.** Уточнены морфологические параметры щитовидной железы в норме и представлены новые сведения по развитию повреждений в ней при гипотиреозе у крыс.

Впервые изучено влияние йодовета на морфофункциональные показатели щитовидной железы и крови у крыс в состоянии гипотиреоза. Дано обоснование применения йодовета у бройлеров кросса «РОСС-308» для профилактики гипотиреоза и в качестве источника доступной формы йода в рационе птицы. Изучена гистоструктура щитовидной железы бройлеров кросса «РОСС-308» в постнатальном онтогенезе и при применении йодовета. Установлены изменения гематологических и биохимических показателей крови и уровня тиреоидных гормонов у бройлеров кросса «РОСС-308» в постнатальном онтогенезе в норме и при применении препарата «Йодовет».

**Теоретическая и практическая ценность работы.** Получены новые данные, уточняющие морфометрические характеристики щитовидной железы бройлеров кросса «РОСС-308» в постнатальном онтогенезе и при применении препарата «Йодовет».

Доказано положительное влияние препарата «Йодовет» на морфофункциональные показатели щитовидной железы, гематологические и биохимические показатели бройлеров кросса «РОСС-308». Результаты исследований доказали, что йодовет можно применять в рационе бройлеров в качестве стабильной и биодоступной формы йода, с целью профилактики йодной недостаточности и улучшения роста и развития птицы.

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

1. Применение йодовета оказывает положительное влияние на морфофункциональные показатели щитовидной железы и крови бройлеров кросса «РОСС-308» и крыс при гипотиреозе.
2. При экспериментальном гипотиреозе у крыс происходят морфофункциональные отклонения не только в щитовидной железе, но и во всем организме.

**Апробация работы.** Результаты исследований были доложены на научных конференциях сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины Кубанского ГАУ (Краснодар, 2020, 2011, 2012); на межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации» (Краснодар 2012); на расширенном заседании сотрудников кафедр КубГАУ (Краснодар 2012), на третьей и пятой всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар 2009, 2011).

**Внедрение результатов научных исследований.** Основные положения и выводы диссертации внедрены и используются в ОАО «Кубаньптицепром» птицефабрика «Советская». Материалы исследований нашли применение в учебном процессе многих вузов: Оренбургском, Воронежском, Алтайском, Новосибирском, Саратовском, Дагестанском государственных университетах, Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.К. Беляева, Бурятском институте В.Р. Филиппова, Витебской ордена «Знамя и почета» государственной академии ветеринарной медицины, Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана

**Личный вклад.** Представленная диссертационная работа является результатом трехлетних научных исследований по изучению морфологии и функциональной активности щитовидной железы у лабораторных животных в состоянии моделированного гипотиреоза и у сельскохозяйственной птицы на различных этапах выращивания. Изучение данных вопросов было проведено самостоятельно под руководством д.б.н., профессора А.Ю. Шантыз. Научные труды по работе опубликованы в соавторстве с Поляковым С.А., Шантыз А.Х., Шантыз А.Ю., Представленная в диссертационный совет справка подтверждает, что в диссертации их данные не использованы.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 6 научных статей, в том числе 3 в рецензируемых журналах рекомендованных ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 152 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения результатов собственных исследований, выводов, практических предложений и списка литературы. Список литературы включает 228 источников, в том числе 170 отечественных и 58 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 29 таблицами, 43 рисунками.

## 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в период с 2008 по 2012 годы на кафедре анатомии сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» (КубГАУ), в ФГБУ «Краснодарской межобластной ветеринарной лаборатории», в ОАО «Кубаньптицепром» на птицефабрике «Советская» Новокубанского района, ООО «Краснодарском медико-биологическом центре». Было проведено две серии опытов в условиях вивария КубГАУ на белых крысах сток Wistar и цыплятах бройлерах кросса «РОСС-308» в возрасте: 15, 20, 25, 30, 35, 42 суток.

Для проведения запланированного исследования были обозначены следующие этапы:

1. моделирование гипотиреоза на крысах с помощью мерказолила и его коррекция препаратом йодовит;
2. изучение изменений гематологических, биохимических и гормональных показателей крови у крыс;
3. исследование гистологического строения щитовидной железы, печени, почек лабораторных животных;

4. оценка влияния йодполимерной добавки на рост и развитие бройлеров;
5. отследить характер изменений показателей крови птицы, при добавлении в рацион йодпрепарата;
6. исследование морфологии щитовидной железы, печени, почек птицы.

Отбор животных в группы проводили по принципу аналогов с учетом живой массы, возраста, упитанности, происхождения и породности (Меерсон Ф.З., 1986).

Опыт на лабораторных животных был проведен на крысах в возрасте 5 месяцев, массой 240-280 г. Кормление проводили рационом, принятым в виварии, со свободным доступом к воде. Животные содержались в деревянных клетках по 5 особей. Длительность опыта 31 день.

Эксперимент предусматривает два этапа:

1 этап – создание модели гипотиреоза с помощью мерказолила. В течение двадцати одного дня ежедневно с помощью металлического зонда вводили в желудок крысам измельченный и растворенный в воде мерказолил в дозе 2,5 мг на 100 г веса животного.

2 этап – скармливание животным с экспериментальным гипотиреозом йодсодержащего препарата «Йодовит».

Животные были разделены на три группы. Крысы первой группы служили контролем. У крыс второй и третьей группы на первом этапе опыта вызывали состояние гипотиреоза. На 22 сутки опыта крысы первой и второй группы были выведены из эксперимента.

Животные третьей группы на протяжении десяти дней получали йодсодержащий препарат «Йодовит». После чего так же были выведены из опыта.

Всех животных выводили из эксперимента путем декапитации, с соблюдением правил эвтаназии, согласно Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным. Все процедуры проводили в строго контролируемых условиях.

От животных на каждом этапе опыта получали кровь для проведения гематологических и биохимических исследований, определения уровня гормонов щитовидной железы.

Изучение гематологических показателей крови (количество эритроцитов и лейкоцитов, гемоглобин, лейкограмму) проводили на ветеринарном гематологическом анализаторе АВАСУС (Diatron, Австрия).

Биохимические показатели сыворотки крови (общий белок, активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы

(АсАТ), уровень общего и прямого билирубина, холестерина, креатинина, глюкозы, мочевины) определяли на анализаторе Flexor Junior (Vital Scientific, Нидерланды) с помощью наборов для биохимического анализа производства analyticon biotechnologies AG (Германия).

Измерение уровня гормонов (общий тироксин ( $oT_4$ ), общий трийодтиронин ( $oT_3$ ), тиреотропный гормон (ТТГ)) проводили методом иммуноферментного анализа на микропланшетном ридере DRG E-Liza-Mat Pro X (DRG International inc, США) с использованием диагностических наборов Т-4, Т-3, ТТГ (DRG International inc, Германия).

Для гистологического исследования у крыс были взяты щитовидные железы и кусочки паренхиматозных органов (печень и почки).

Отобранный материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, затем образцы промывали водопроводной водой и обезживали в спиртах возрастающей концентрации, впоследствии заливали в парафин. Серийные парафиновые срезы толщиной 5-6 мкм изготавливали на санном микротоме. Всего приготовлено 350 гистологических препаратов.

Изучение общей морфологической картины в световом микроскопе ЛОМО МИКМЕД-1 проводили после окраски гистологических срезов гематоксилином и эозином (Меркулов Г.А., 1991).

В опыте с сельскохозяйственной птицей использовались цыплята бройлеры кросса «РОСС- 308» птицефабрики «Советская», расположенной в Новокубанском районе. Цыплята были разделены на две группы: контрольная и экспериментальная. Кормление птицы осуществлялось гранулированными комбикормами. Экспериментальной группе к основному рациону добавляли препарат «Йодовет». Так же цыплятами имели постоянный доступ к воде. Продолжительность опыта составила 32 суток.

Каждые пять дней проводилось индивидуальное взвешивание птицы на электронных весах с точностью  $\pm 1$  г. На основании данных взвешивания определяли абсолютный прирост птицы.

Убой птицы проводили через каждые пять суток, начиная с пятнадцати суточного возраста. При этом у птицы отбирали образцы крови, щитовидные железы, печень и почки для дальнейших исследований. В крови у 15, 30 и 42 суточных бройлеров проводили исследование гематологических, биохимических (количества общего белка, альбумина, активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ), уровень холестерина, глюкозы, мочевой кислоты, кальция и фосфора) показателей и уровня гормонов щитовидной железы на тех же приборах, которые были использованы в эксперименте на крысах.

Щитовидную железу, печень и почки для гистологического исследования подготавливали по методике, которую применяли на лабораторных животных. При морфометрическом исследовании определяли: диаметр больших, средних и малых фолликулов, соотношение крупных и средних фолликулов, фолликулярный индекс (ФИ), высота тиреоцитов, диаметр ядер тиреоцитов, просвет - эпителиальный индекс (ПЭИ), показатель накопления коллоида (ПНК).

Диаметр фолликулов, высоту тиреоцитов и диаметр их ядер определяли с помощью окуляр микрометра.

Фолликулярный индекс (средний диаметр фолликула). Определяли путем измерения наибольшего и наименьшего диаметра фолликулов, затем высчитывали полусумму данных величин.

Просвет – эпителиальный индекс или показатель А.А. Брауна вычисляли по формуле -  $d:h$ , где  $d$  – средний внутренний диаметр фолликула, а  $h$  – средняя высота тиреоидного эпителия.

Показатель накопления коллоида или показатель Г.Г. Автандилова вычисляли по формуле  $d:2h$ , где  $d$  – средний внутренний диаметр фолликула, а  $h$  – средняя высота тиреоидного эпителия

Исследование всех гистологических препаратов проводили с помощью микроскопа ЛОМО. Фотографии выполняли с помощью цифрового фотоаппарата «OLYMPUSS FE-230».

Полученные материалы исследований анализировали, а статистическую обработку числовых данных проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа и множественного сравнения Ньюмена – Кейлса в программе Primer of Biostatistics 4.03 для Windows. Достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

## **2.2.1. Опытно-экспериментальные исследования у крыс с моделированным гипотиреозом**

### **2.2.1.1. Морфология щитовидной железы, печени и почек у клинически здоровых крыс**

Щитовидная железа покрыта соединительнотканной капсулой с отходящими от нее тонкими прослойками, делящими железу на дольки. Паренхима железы представлена фолликулами округлой, овальной или угловатой формы. Фолликулы имеют вид замкнутых пузырьков, выстланных однослойным эпителием, образованным тиреоцитами кубической формы. Ядра тиреоцитов имеют округлую форму. Цитоплазма тиреоцитов окраше-

на оксифильно, клетки плотно прилежат друг к другу. Полость фолликулов заполнена коллоидом.

Паренхима печени разделена тонкими едва заметными прослойками междольковой соединительной ткани на дольки. В центре каждой дольки располагается центральная вена, от которой радиально расходятся печеночные балки. Между дольками печени находятся триады. Гепатоциты кубической или цилиндрической формы, в центре клетки располагается ядро с одним или двумя ядрышками.

В почках контрольной группы крыс среди канальцев видны почечные тельца, представленные капсулой и сосудистым клубочком. Канальцы нефрона образованы нефроцитами кубической формы. По ходу почечных канальцев просматриваются кровеносные капилляры.

#### **2.2.1.2. Морфологические изменения щитовидной железы, печени, и почек при гипотиреозе у крыс**

Доли щитовидной железы при вскрытии у гипотиреозных крыс в два три раза визуально больше долей желез крыс из контрольной группы. Щитовидная железа подопытных животных проявляет выраженный деструктивный процесс. Часть фолликулов содержит незначительное количество коллоида, другая - представляет полости, свободные от тиреоглобулина, стенки фолликулов приобретают нечеткие очертания. Тиреоциты характеризуются вытянутой формой, оксифильной, слабо окрашенной цитоплазмой, с неровными очертаниями и выраженными цитоплазматическими выростами. Ядра увеличены в размере, набухшие, слабо окрашенные. По периферии долек встречаются единичные фолликулы с небольшим количеством коллоида. Кровеносные сосуды, особенно венозные, расширены, характеризуются полнокровием и застоем крови.

В печени хорошо выражена балочная структура долек. Отмечалось полнокровие сосудов. Клетки набухшие, содержат одно, а в некоторых и два ядра. Цитоплазма неравномерно окрашена. Ядро крупное, набухшее. Цитоплазма имеет бледную окраску, просматривается хорошо выраженная зернистость.

В почках прослеживалось нарушение местного кровообращения, проявившееся полнокровием и гиперемией сосудов в корковом веществе, застоем крови между извитыми канальцами. Некоторые почечные тельца находятся в состоянии атрофии. Клетки эпителия почечных канальцев имеют нечетко выраженную форму, цитоплазма неравномерно слабо окрашена. Ядра клеток имеют округлую форму, набухшие, слабо окрашенные.

Мерказолиловый гипотиреоз вызвал нарушение периферического кровообращения, отек ткани щитовидной железы и привел к развитию деструктивных изменений, блокировал выработку коллоида. В печени и почках помимо нарушения кровообращения, отмечалась хорошо выраженная дистрофия, по нашему мнению в печени зернистая и жировая, а в почках гиалиново-капельная.

#### **2.2.1.3. Гистоструктура щитовидной железы, печени, и почек при коррекции экспериментального гипотиреоза йодоветом**

При добавлении в рацион животных йодовета структура железы визуализируется, как восстановленная. У большинства фолликулов восстанавливается гистологическое строение, происходит образование и накопление коллоида. Фолликулы состоят из тиреоцитов кубической формы. Цитоплазма тиреоцитов окрашивается оксифильно, ядро занимает центральное положение, округлой формы, окрашено базофильно. Коллоид равномерно распределен в полости фолликулов.

В печени хорошо выражено балочное строение, в центральных венах не отмечается застоя крови. Цитоплазма гепатоцитов равномерно окрашена, просматриваются ядра, округлые интенсивно окрашенные. В цитоплазме зернистость практически не наблюдается.

В гистологических препаратах из почек местами еще встречаются атрофированные почечные тельца, однако застоя крови между канальцами нефронов не наблюдается, эпителий выстилающий канальцы кубической формы, хорошо просматриваются просветы канальцев. Клетки эпителия почечных канальцев имеют четкие очертания, цитоплазма равномерно окрашена, ядра округлые имеют интенсивную окраску.

#### **2.2.1.4. Влияние йодовета на морфологические показатели крови при экспериментальном гипотиреозе**

Количество эритроцитов в крови у крыс с гипотиреозом понизилось на 14,03% ( $p < 0,05$ ) относительно контрольной группы. В группе получавшей йодовет данный показатель наоборот повысился относительно группы с гипофункцией щитовидной железы на 8,0% ( $p < 0,05$ ). Количество гемоглобина так же во второй группе уменьшилось на 4,7 % ( $p < 0,05$ ) по отношению к первой группе. В третьей группе он повысился на 2,7% ( $p < 0,05$ ) относительно группы с гипотиреозом. Во второй группе увеличилось количество лейкоцитов по сравнению с первой на 54,5% ( $p < 0,05$ ). Однако у 3-ей группы оно понизилось на 25,9% ( $p < 0,05$ ) относительно 2-ой группы. Коли-

чество тромбоцитов в крови крыс в состоянии гипотиреоза повысилось на 18,2% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. В третьей группе количество тромбоцитов понизилось на 2,0 %.

У крыс из второй группы количество эозинофилов увеличилось на 64,7% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с количеством данных клеток в первой группе. В третьей группе их количество наоборот уменьшилось относительно второй группы в 2,3 раза ( $p < 0,05$ ). Так же во второй группе произошло повышение количества палочкоядерных нейтрофилов на 31,3% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем, а в третьей группе снижение их количества на 35,5% ( $p < 0,05$ ) относительно второй группе. В группе с гипотиреозом количество лимфоцитов увеличилось на 56,7% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. В группе, получавшей йодовит их количество наоборот уменьшилось на 20,5% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с крысами с гипотиреозом.

У крыс в состоянии гипотиреоза происходит нарушение эритро- и гемопоза, увеличивается количество лейкоцитов и тромбоцитов. Применение препарата «Йодовит» способствовало восстановлению параметров гематологических показателей до уровня в контрольной группе.

#### **2.2.1.5. Биохимические параметры крови крыс при коррекции гипотиреоза йодовитом**

Во второй группе отмечено достоверное увеличение общего белка на 6,5% ( $p < 0,05$ ) относительно данных первой группы. Количество альбумина наоборот понизилось на 13,04% ( $p < 0,05$ ). В 3-ей группе уровень общего белка понизился на 10,5% ( $p < 0,05$ ), а содержание альбумина наоборот повысилось на 7,91% ( $p < 0,05$ ) по отношению к данным 2-ой группы. Установлено снижение активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ) у гипотиреозных крыс на 16,5% и 26,9% ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с значением данных показателей у крыс из контрольной группы. Значения активности АлАТ и АсАТ у крыс получавших йодпрепарат достоверно повысились на 34,04% и 19,06% ( $p < 0,05$ ) соответственно по сравнению с уровнем данных показателей во 2-ой группе. Общий и прямой билирубин в группе с гипотиреозом понизились на 32,5% и 34,0% ( $p < 0,05$ ) соответственно относительно контрольной группы. В группе, получавшей йодовит наоборот отмечено увеличение значений на 35,7% и 47,4% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с данными 2-ой группы.

Так же произошло достоверное повышение уровня холестерина на 26,08% ( $p < 0,05$ ) во второй группе по отношению к первой группе. У крыс в 3-ей группе произошло достоверное понижение уровня холестерина в сы-

воротке крови на 12,4% ( $p < 0,05$ ) относительно его уровня во 2-ой группе. Во второй группе было отмечено достоверное повышение уровня мочевины на 25,41% ( $p < 0,05$ ) и креатинина на 11,84% ( $p < 0,05$ ). В третьей группе значения данных показателей незначительно понизились относительно данных второй группы. Так же в этой группе отмечено достоверное снижение уровня глюкозы на 7,7% ( $p < 0,05$ ) относительно ее значения у крыс в состоянии гипотиреоза.

Изменение биохимических показателей крови у крыс в состоянии гипотиреоза свидетельствует о нарушении белкового, углеводного и липидного обмена. Использование препарата «Йодовит» способствовало восстановлению параметров данных показателей и, соответственно, нормализации обменных процессов в организме крыс.

#### **2.2.1.6. Гормональный статус крыс в норме, при моделированном гипотиреозе и его коррекции**

У крыс в состоянии гипотиреоза произошло достоверное понижение уровня  $\text{oT}_4$  и  $\text{oT}_3$  по сравнению с контрольной группой на 62,8% и 19,3% ( $p < 0,05$ ) соответственно. Понижение уровня гормонов  $\text{oT}_3$  и  $\text{oT}_4$  сразу же отразилось на уровне ТТГ, он повысился на 66,7% ( $p < 0,05$ ).

После введения в рацион препарата йодовит и отмены мерказолила у крыс третьей группы происходит резкое повышение уровня  $\text{oT}_4$  и  $\text{oT}_3$  относительно крыс с гипотиреозом в 4,4 и 1,8 раза ( $p < 0,05$ ) соответственно. На фоне повышения уровня  $\text{oT}_3$  и  $\text{oT}_4$  происходит снижение в 5 раз ( $p < 0,05$ ) уровня ТТГ. Изменение уровня гормонов свидетельствует о нормализации работы щитовидной железы и стабилизации процессов в организме в целом.

Положительные данные, полученные при применении йодовита в эксперименте на крысах с моделированным гипотиреозом, послужили основанием для продолжения исследований по влиянию этого препарата на морфофункциональные показатели щитовидной железы бройлеров кросса «РОСС-308».

### **2.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ЙОДОВИТ» ПТИЦЕ**

#### **2.3.1. Динамика живой массы бройлеров кросса «РОСС-308» при применении йодовита**

Живая масса бройлеров в контрольной группе за весь эксперимент увеличилась в 10,7 раза, а в группе получавшей йодовит - в 13,2 раза. Цыплята, получавшие йодовит с 20-дневного возраста превосходили цыплят из контрольной группы на 8,6% ( $p < 0,05$ ), в 25 суток превышали уже на 12,4%

( $p < 0,05$ ). К 30 суткам скорость роста незначительно снизилась, но по-прежнему бройлеры опытной группы превосходили по массе контрольных на 10,1% ( $p < 0,05$ ). В 35 суток разница в массе между группами уменьшилась, однако группа, получавшая йодовит превосходила на 7,8% ( $p < 0,05$ ) группу на основном рационе. К концу эксперимента (42 сутки) разница между группами составила 9,8% ( $p < 0,05$ ). Абсолютный прирост цыплят второй группы был достоверно больше на 12,9% ( $p < 0,05$ ) относительно показателей первой группы.

### **2.3.2. Гистоструктура щитовидной железы бройлеров при применении йодовита в возрастном аспекте**

До двадцати дневного возраста достоверных различий в морфометрических показателях щитовидной железы бройлеров между группами не выявлено. На двадцатые сутки диаметр крупных фолликулов и средних фолликулов во второй группе были меньше на 4,6% ( $p < 0,05$ ) и на 2,24% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с первой группой. Фолликулярный индекс в группе, получавшей йодовит, был на 4,5% ( $p < 0,05$ ) меньше, чем в контрольной. Высота тиреоцитов во второй группе была достоверно больше на 7,02% ( $p < 0,05$ ), по сравнению с данным показателем в контрольной группе. ПЭИ в первой группе был наибольшим и превышал его значение во второй группе на 9,1% ( $p < 0,05$ ). ПНК в опытной группе был на 9,7% ( $p < 0,05$ ) меньше, чем в контрольной группе.

В двадцать пять дней количество фолликулов в железе цыплят, в группе получавшей йодовит было больше на 4,62% ( $p < 0,05$ ), чем, в группе с основным рационом. Диаметр больших, средних и мелких фолликулов во второй группе был меньше, чем в первой группе на 5,33% ( $p < 0,05$ ), 11,23% ( $p < 0,05$ ), 6,35% ( $p < 0,05$ ), соответственно. Фолликулярный индекс в опытной группе оказался достоверно меньше, чем в контрольной группе на 5,14% ( $p < 0,05$ ). Просвет-эпителиальный индекс и показатель накопления коллоида так же были на 10,0% и 7,8% ( $p < 0,05$ ), соответственно, меньше во второй группе относительно данных в первой группе.

В 30 суток количество фолликулов в контрольной и опытной группе уменьшилось, но во второй оно было больше, чем в первой на 7,45% ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе диаметр больших фолликулов имел наибольшее значение, в группе получавшей йодовит он был меньше на 5,8% ( $p < 0,05$ ). Диаметр средних и мелких фолликулов во второй группе были меньше, чем в первой группе на 14,2% ( $p < 0,05$ ) и 8,42% ( $p < 0,05$ ). Диаметр ядер тиреоцитов во второй группе был больше на 5,8% ( $p < 0,05$ ), чем в пер-

вой группе. Фолликулярный индекс, просвет-эпителиальный индекс и показатель накопления коллоида в опытной группе были меньше на 5,7% ( $p < 0,05$ ), 9,7% ( $p < 0,05$ ) и 9,1% ( $p < 0,05$ ) соответственно, чем в группе, которой задавался основной рацион.

В 35 суток количество фолликулов во второй группе было больше на 19,6% ( $p < 0,05$ ), по сравнению с данными первой группы. Самые крупные фолликулы встречались в щитовидных железах бройлеров контрольной группы. У бройлеров, которым вводили в рацион йодовит, они были на 7,6% ( $p < 0,05$ ) меньше, чем в контроле. Диаметр средних и мелких фолликулов у цыплят второй группы были меньше значений данных показателя у цыплят из контрольной на 13,8% ( $p < 0,05$ ) и 7,0% ( $p < 0,05$ ). Во второй группе высота тиреоцитов была достоверно больше, чем в контрольной на 6,3% ( $p < 0,05$ ). Фолликулярный индекс в контроле превышал на 6,9% ( $p < 0,05$ ) значение данного показателя во второй группе. Просвет-эпителиальный индекс у бройлеров, получавших добавку был меньше на 12,3% ( $p < 0,05$ ), а значение показателя накопления коллоида на 10,1% ( $p < 0,05$ ) меньше, чем у бройлеров, содержавшихся на основном рационе.

На 42-ые сутки диаметр больших фолликулов был наибольшим в первой группе, во второй группе он был меньше на 7,7% ( $p < 0,05$ ). Диаметр средних и мелких фолликулов в опытной группе был меньше на 12,5% и 9,1% ( $p < 0,05$ ), соответственно, по сравнению с данными контрольной группы. Высота тиреоцитов в группе, получавшей йодовит была больше на 19,4% ( $p < 0,05$ ), чем в контроле. Диаметр ядер во второй группе был на 5,7% ( $p < 0,05$ ) больше, чем у цыплят из первой группы. Фолликулярный индекс, ПЭИ и ПНК на 8,1% ( $p < 0,05$ ), 25,6% и 26,5% ( $p < 0,05$ ) соответственно были меньше у птицы из опытной группы.

Сравнивая данные по изменению морфометрических характеристик железы в постнатальном онтогенезе (Рис.1) можно заметить, что с возраст одновременно с этим достоверное увеличение от одного возрастного периода до другого диаметра больших, средних и мелких фолликулов. Однако в группе цыплят получавших к основному рациону йодовит данная тенденция выражена более плавно, до конца эксперимента они имели большее количество фолликулов, меньший диаметр больших, средних и малых фолликулов.

Значения всех выше указанных показателей и визуальная картина свидетельствуют о том, что щитовидная железа в опытной группе на протяжении всего опыта сохраняла более высокую функциональную активность.



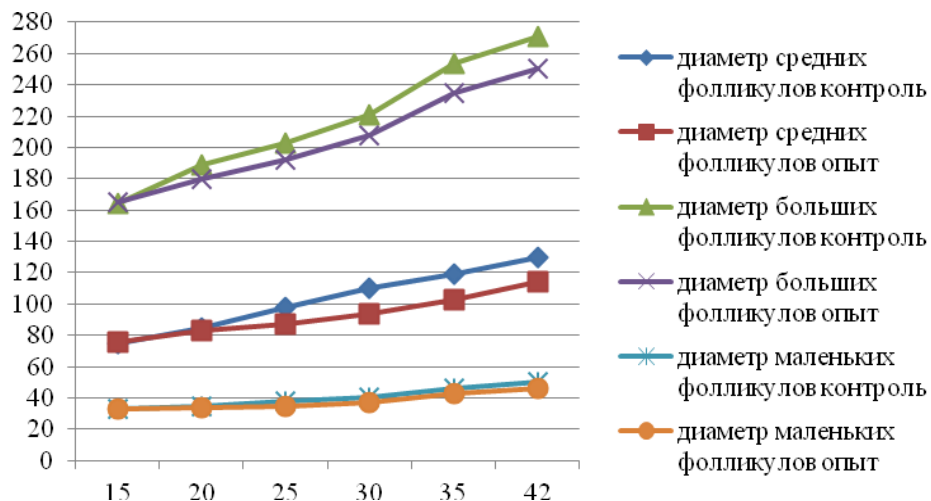


Рис.1. Изменение диаметра фолликулов контрольной и опытной групп в постнатальном онтогенезе.

### 2.3.3. Гистоструктура печени и почек бройлеров при применении препарата «Йодовет»

Исследование гистологических препаратов печени от двух групп цыплят на всех возрастных этапах не выявило различий и патологий в строении органа. Капсула органа во всех образцах тонкая и плотно соединена с покрывающей её серозной оболочкой. Дольчатость печени практически не видна. Клетки печеночных балок довольно крупные. Ядра гепатоцитов крупные округлые с глыбками хроматина и содержат 1-3 ядрышка. Триады встречаются редко.

В гистологических препаратах из почек в поле зрения встречались почечные тельца. Почечное тельце состояло из хорошо просматриваемого сосудистого клубочка, капсулы клубочка и пространства между капсулой и клубочком. Между почечными тельцами расположена система почечных канальцев. Эпителий канальцев представлен клетками кубической и призматической формы с интенсивно окрашенными и занимающими центральное расположение ядрами. Просветы канальцев сохранены.

Проведенные морфологические исследования печени и почек свидетельствуют о том, что применение препарата «Йодовет» не оказывает по-

вреждающего действия на структуры данных органов у бройлеров кросса «РОСС-308».

### 2.3.4. Гематологические показатели цыплят-бройлеров в постнатальном онтогенезе и при применении йодовета

В возрасте 15 суток достоверных различий между группами не выявлено.

В тридцать суток в группе, получавшей к основному рациону йодовет, количество эритроцитов увеличилось на 7,83% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. Количество гемоглобина у опытных цыплят повысилось на 1,8% ( $p < 0,05$ ) относительно птиц контрольной группы.

В 42-суточном возрасте тенденция в увеличении количества эритроцитов и гемоглобина в крови бройлеров сохранилась. Во второй группе эритроцитов было больше на 12,1% ( $p < 0,05$ ) относительно контрольной группы. Количество гемоглобина у цыплят, получавших йодовет к основному рациону, было больше на 1,9% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с цыплятами на основном рационе. По содержанию лейкоцитов крови цыпленка опытной группы превосходили контрольную группу на 9,2%. ( $p < 0,05$ ).

Исследование изменения гематологических показателей в постнатальном онтогенезе выявило, что в группах на протяжении всего эксперимента отмечено увеличение количества эритроцитов и гемоглобина (Рис. 2.)

В контрольной группе количество эритроцитов достоверно повысилось на 6,4% ( $p < 0,05$ ) только на момент окончания эксперимента (42 сутки). Количество гемоглобина в возрасте 30 суток было на 1,9% ( $p < 0,05$ ) больше, чем в 15 суток, а на 42 сутки больше на 3,0% ( $p < 0,05$ ), чем в возрасте 30 суток.

В группе цыплят, получавших к основному рациону йодовет количество эритроцитов достоверно повысилось в возрасте 30 суток на 9,8% ( $p < 0,05$ ), а в возрасте 42 суток на 10,2% ( $p < 0,05$ ). Количество гемоглобина в тридцать суток достоверно было больше, чем на более раннем этапе исследования на 3,5% ( $p < 0,05$ ). На момент окончания эксперимента количество гемоглобина в крови цыплят было на 3,1% ( $p < 0,05$ ) больше, чем в 30-суточном возрасте.

Повышение количества эритроцитов, гемоглобина, в крови цыплят опытной группы может свидетельствовать о том, что препарат стимулирует эритропоэз.

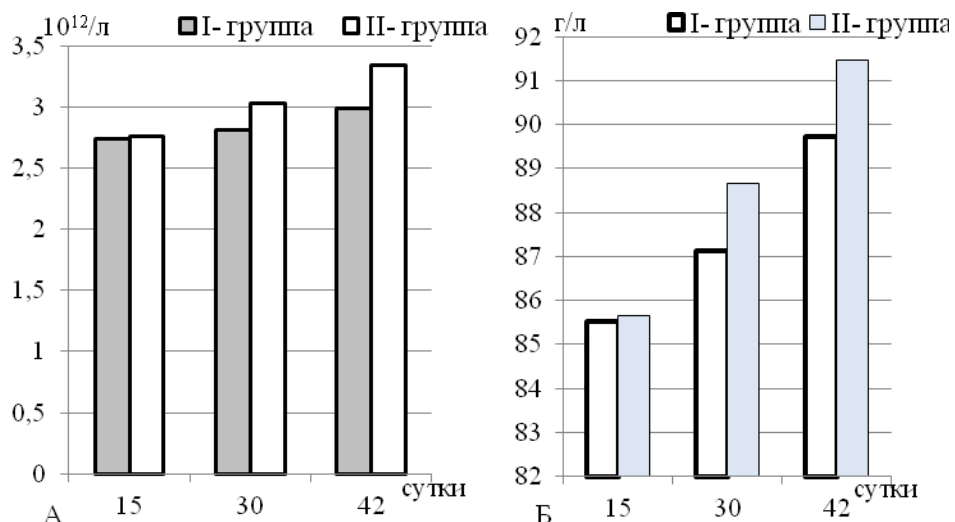


Рис.2. Динамика количества эритроцитов (А) и содержания гемоглобина (Б) у бройлеров кросса «РОСС-308» в постнатальном онтогенезе.

### 2.3.5. Изменение биохимических показателей крови у бройлеров при применении йодовета

В контрольной и опытной группе при исследовании сыворотки крови достоверных различий в уровне биохимических показателей в возрасте пятнадцати суток не выявлено.

В тридцати дневном возрасте у цыплят, которых кормили рационом с добавлением йодовета наблюдалось достоверное увеличение количества общего белка на 5,8% ( $p < 0,05$ ), уровня кальция на 16,0% ( $p < 0,05$ ), уровня глюкозы на 8,3% ( $p < 0,05$ ) относительно значений данных показателей в контрольной группе.

На момент окончания эксперимента (42 дня) количество общего белка во второй группе было достоверно больше на 11,6% ( $p < 0,05$ ), уровень кальция был выше на 19,2% ( $p < 0,05$ ), а уровень фосфора на 13,3% ( $p < 0,05$ ). Цыплята содержащиеся на рационе с йодоветом по уровню холестерина достоверно уступали цыплятам получавшим основной рацион на 17,4% ( $p < 0,05$ ). Значения уровня мочевой кислоты у цыплят из второй группы превосходили на 2,1% ( $p < 0,05$ ) значения данного показателя в контрольной

группе. Содержание глюкозы у бройлеров из этой же группы было выше, чем у птицы из контроля на 26,0% ( $p < 0,05$ ).

Изменения биохимических показателей крови цыплят контрольной группы в постнатальном онтогенезе помогли установить, что у бройлеров этой группы в возрасте 42 суток произошло достоверное повышение количества общего белка на 7,1% ( $p < 0,05$ ). Так же в возрасте 30 суток произошло достоверное повышение уровня холестерина на 58,7% ( $p < 0,05$ ), а в 42 дня на 26,6% ( $p < 0,05$ ). Аналогичная тенденция наблюдалась и с уровнем мочевой кислоты. В возрасте 30 суток данный показатель был больше на 3,0% ( $p < 0,05$ ), чем в 15 суток, а на момент окончания эксперимента больше на 2,9% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с данными в возрасте 30 суток. Уровень глюкозы в сыворотке крови цыплят контрольной группы достоверно повысился только в 42 дня на 20,4% ( $p < 0,05$ ).

У цыплят получавших йодовет количество общего белка достоверно повысилось в возрасте 30 суток на 6,5% ( $p < 0,05$ ), а в сорок два дня на 7,7% ( $p < 0,05$ ). Уровень кальция достоверно повысился лишь в возрасте тридцати суток на 11,5% ( $p < 0,05$ ). К окончанию эксперимента (42 сутки) отмечено достоверное увеличение уровня холестерина на 16,4% ( $p < 0,05$ ). Уровень мочевой кислоты во второй группе, как и в первой, достоверно повысился на 30-ые сутки на 4,4% ( $p < 0,05$ ), а в 42 дня на 2,8% ( $p < 0,05$ ). Уровень глюкозы в данной группе достоверно возрос на 42-ые сутки на 42,0% ( $p < 0,05$ ).

### 2.3.6. Динамика уровня тиреоидных гормонов в крови бройлеров в постнатальном онтогенезе и при применении йодовета

В тридцатидневном возрасте во второй группе уровень тироксина был больше на 14,1% ( $p < 0,05$ ), чем в первой группе. На момент окончания эксперимента (42 сутки) в группе получавшей йодовет значения данного показателя были больше на 19,5% ( $p < 0,05$ ), чем в группе находившейся на основном рационе. Уровень трийодтиронина у цыплят второй группы при первом исследовании в 15 суток практически не отличался от уровня данного показателя в первой группе. При втором исследовании крови (30 суток) у бройлеров, которым добавляли йодовет, уровень  $T_3$  был больше на 17,0% ( $p < 0,05$ ), а в сорок два дня на 30,1% ( $p < 0,05$ ) относительно первой группы.

Содержание ТТГ в сыворотке крови цыплят второй группы в возрасте пятнадцать дней было меньше на 4,9% ( $p < 0,05$ ), в 30 на 12,5% ( $p < 0,05$ ), а в 42 дня на 25,0% ( $p < 0,05$ ), чем в первой группе.

Исследование уровня тироксина, трийодтиронина и тиреотропного гормона у контрольной группы бройлеров в постнатальном онтогенезе выявило, что содержание тироксина в крови бройлеров достоверно повысилось в возрасте 30 суток, на данном этапе оно было на 10,6% ( $p < 0,05$ ) выше, чем в 15 суток. Уровень  $T_3$  так же достоверно повысился только в данном возрасте и превосходил предыдущий возрастной период на 5,6% ( $p < 0,05$ ). Содержание ТТГ с возрастом незначительно увеличивалось, однако достоверных различий с предыдущим возрастом не выявлено.

В группе, которой к основному рациону добавляли йодовет, содержание в крови бройлеров  $T_4$  и  $T_3$  на всем протяжении опыта увеличивалось, однако достоверные изменения произошли только в возрасте 30 суток. Уровень  $T_4$  повысился на 23,9% ( $p < 0,05$ ), а  $T_3$  на 19,6% ( $p < 0,05$ ), соответственно, относительно значений этих показателей в 15 суток. Уровень ТТГ наоборот на всех этапах исследования снижался, однако достоверное снижение на 8,9% ( $p < 0,05$ ) произошло только на последнем этапе в 42 дня.

Таким образом, введение в рацион бройлерам кросса препарата йодовет способствовало повышению функциональной активности щитовидной железы, о чем свидетельствовали более высокие значения уровня  $T_4$  и  $T_3$  и снижение содержания ТТГ, чем в контрольной группе

### 3. ВЫВОДЫ

1. Гипотиреоз у крыс, вызванный мерказолилом в дозе 2,5 мг/100г массы тела вызывает развитие структурных изменений в щитовидной железе, печени и почках, проявляющихся дистрофией, нарушением органного кровообращения в виде застойных явлений.
2. При экспериментальном гипотиреозе у крыс в крови регистрируется снижение гормонов  $oT_4$  (на 62,8%) и  $oT_3$  (на 19,3%), количества эритроцитов (на 14,03%), уровня гемоглобина (на 4,7%), активности АлАТ (на 16,5%) и АсАт (на 26,9%), общего (на 32,5%) и прямого (на 34,0%) билирубина, увеличение ТТГ на 66,7%, повышение уровня общего белка (на 6,5%) и холестерина (на 26,08%).
3. Препарат «Йодовет» при гипотиреозе у крыс способствует восстановлению структурных элементов щитовидной железы: визуализируются фолликулы с типичным строением; тиреоциты уплощенной или кубической формы с интенсивно окрашенным ядром; в полости фолликулов накапливается коллоид.

4. Препарат «Йодовет» способствует повышению в крови содержания гормонов  $oT_4$  (в 4,4 раза) и  $oT_3$  (в 1,8), количества эритроцитов (на 8,0%), уровня гемоглобина (на 2,7%), общего белка (на 10,5%), активности АлАТ (на 34,04%) и АсАТ (на 19,06%), общего (на 35,7%) и прямого (на 47,4%) билирубина, снижению ТТГ в 5 раз, холестерина (на 12,4%) и глюкозы (на 7,7%).
5. Введение в рацион бройлерам кросса «РОСС-308» препарата «Йодовет» способствует увеличению абсолютного прироста живой массы птиц на 12,9%, по сравнению с контролем.
6. При использовании препарата «Йодовет» у птиц в щитовидной железе регистрируется снижение диаметра крупных, средних и мелких фолликулов, увеличивается высота тиреоцитов, эпителий сохраняет кубическую форму, регистрируется снижение соотношения крупных и средних фолликулов, фолликулярного индекса, просвет-эпителиального индекса и показателя накопления коллоида.
7. Препарат «Йодовет» способствует стимуляции эритропоэза, увеличению в крови уровня  $oT_4$  и  $oT_3$ , повышению содержания в сыворотке крови общего белка и снижению уровня ТТГ.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Представленные данные по макро- и микроморфологии щитовидной железы животных и птиц могут быть использованы:

- в учебном процессе на кафедрах анатомии и гистологии, а так же при написании соответствующих разделов учебных пособий и монографий
- для познания закономерностей структурно-функционального состояния щитовидной железы в норме и при гипотиреозе
- зооветеринарными специалистами при диагностике и для профилактики патологий щитовидной железы.

Полученные данные по экспериментальному гипотиреозу рекомендуется учитывать при изучении гистофизиологии и репаративных свойств эндокринной системы млекопитающих и птиц.

В промышленном птицеводстве для улучшения сохранности поголовья, повышения продуктивности рекомендуем использовать йодполимерную добавку в количестве 0,7 г/т корма.

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Ромашенко, С.В. Патоморфология органов крыс при длительном применении Монклавита-1 / С.В. Ромашенко, С.А. Поляков, А.Х. Шантыз // Сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. - Краснодар, 2009. - С. 327-328.
2. Ромашенко, С.В. Влияние йодполимерного препарата на морфологию и биохимию крови крыс на фоне гипотиреоза / С.В. Ромашенко, А.Х. Шантыз // Материалы всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. - Краснодар, 2011. - С. 378-380.
3. Ромашенко, С.В. Морфогенез щитовидной железы в пренатальном онтогенезе свиньи / С.В. Ромашенко, А.Ю. Шантыз, А.Х. Шантыз // Труды КубГАУ. - 2012. - №3 (36). - С. 175-177.
4. Ромашенко, С.В. Морфология и биохимия крови при коррекции экспериментального гипотиреоза / С.В. Ромашенко, А.Ю. Шантыз, А.Х. Шантыз // Труды КубГАУ. - 2012. - №4 (37). - С. 181-184.
5. Ромашенко, С.В. Морфологические изменения щитовидной железы бройлеров под действием йодсодержащих добавок / С.В. Ромашенко, А.Ю. Шантыз, А.Х. Шантыз // Труды КубГАУ. - 2012. - №5 (38). - С. 141-144.
6. Ромашенко, С.В. Морфологические изменения в органах крыс при экспериментальном гипотиреозе / С.В. Ромашенко, А.Х. Шантыз // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации». - Краснодар, 2012. - С. 84-86.

Подписано в печать 26.03.2013 г.  
Бумага офсетная  
Печ. л. 1.  
Тираж 100 экз.

Формат 60x84 1/16  
Офсетная печать  
Заказ № 325

Отпечатано в типографии КубГАУ  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13