

На правах рукописи



Кушкина Юлия Алексеевна

**ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЙЦЕПРОВОДА КУР**

Специальность 16.00.02 - патология, онкология и морфология
животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Улан-Удэ, 2005

Работа выполнена на кафедре гистологии и патоморфологии ФГОУ ВНО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»

Научный руководитель - доктор биологических наук,
профессор *Сиразиев Р.З.*

Официальные оппоненты:

доктор ветеринарных наук,
профессор *Жуков В.М.*
кандидат биологических наук,
доцент *Яковлева Л.С.*

Ведущая организация - Бурятский государственный университет
г. Улан-Удэ

Защита диссертации состоится « 24 » марта 2005 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д. 220.006.01 при ФГОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»

Адрес академии: 670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»

Автореферат разослан « 24 » февраля 2005г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доцент



Игумнов Г.А.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1 Актуальность темы. С давних времен выращивание сельскохозяйственных птиц является источником получения высокопитательного, диетического и дешевого мяса и яиц, а так же пуха и пера, используемых в быту человека. Промышленное птицеводство предъявляет жесткие требования к своему объекту - птице. Основой современной технологии является интенсивное использование организма кур. Чтобы интенсивное использование птицы не принесло вред организму и убыток производству, оно должно базироваться на знании как возрастных, так и породных особенностей, кроме того, необходимо учитывать морфологические и физиологические особенности птицы.

Изучением морфологии яйчников и яйцепроводов кур занимались многие авторы, такие как Х.В.Кюбар (1957), Г.С. Крок (1962), Ю.Т.Техвер (1965), К.-В. А. Трайнис (1967), Л.Н.Литовченко (1971), В.Г.Шевченко (1984), В.И. Шарандак (1985), В.И. Георгиевский с соавт. (1988), С.В. Стрижикова (1990), О.А.Царева (1990), Б.А. Глатков (1994), О.Ю. Степина (2001) и др. Несмотря на это, мало изученными остаются вопросы гистогенеза половых органов кур, закономерности морфофункциональной дифференциации структурных элементов, особенности микроморфологии и гистохимии стенки различных отделов яйцепровода кур.

1.2 Цель исследований. Работа является самостоятельным разделом комплексной научно-исследовательской темы кафедры гистологии и патоморфологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова (номер государственной регистрации 01970005368)

Цель: Выявить и изучить закономерности структурно-функциональных изменений в различных отделах яйцепровода (воронка, белковая часть, перешеек, скорлуповая часть - птичья матка, влагалищная часть) у кур породы леггорн кросс «П-46» в различные возрастные периоды.

1.3 Задачи исследований

1. Изучить особенности морфофункциональных изменений в различных отделах яйцепровода кур от 4-х месяцев до наступления инволюционных процессов.

2. Методами современной гистохимии установить распределение в тканях вышеуказанных органов углеводных компонентов (гликогена, нейтральных, кислых сульфатированных и сиалогликопротеинов, кислых сульфатированных протеогликанов и гиалуронатов) и РНК.

1.4 Научная новизна. Научная новизна работы состоит в комплексности изучения различных отделов яйцепровода кур (воронки, белковой части, перешейка, птичьей матки, влагалищной части) разных возрастов методами гистологического, гистохимического, биометрического и стереометрического анализа.

Проведено детальное микрометрическое измерение высоты эпителия слизистой оболочки всех отделов яйцепровода кур, толщины собственно слизистой, высоты glanduloцитов, диаметра желез, толщины мышечной и серозной оболочек. Прослежена динамика содержания, локализация углеводов и углеводно-белковых компонентов.

1.5 Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость исследований заключается в выяснении возрастных особенностей морфологии яйцепровода кур породы леггорн, что является базой для оптимального и эффективного использования маточного поголовья, воспроизводства стада и регулирования процессов яйцеобразования. Результаты исследований могут использоваться при изучении патологий. Полученные сведения по морфологии и гистохимии половых органов кур могут быть использованы в качестве справочного материала в учебном процессе и научной работе, при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий со студентами ветеринарного, зооинженерного и биологического профилей, кроме того для сравнительной и видовой гистологии и гистохимии, а так же при написании соответствующих разделов по анатомии, гистологии и патоморфологии птиц в учебниках и учебных пособиях.

1.6 Основные положения, выносимые на защиту

1.Микроморфологическая характеристика воронки, белкового отдела, перешейка, птичьей матки и влагалищной части яйцепровода кур от 4-х месяцев до наступления инволюционных процессов.

2.Количественное содержание и локализация гликогена, нейтральных, кислых сульфатированных и сиалогликопротеинов, кислых сульфатированных протеогликанов, гиалуронатов, РНК в тканях исследуемых органов.

3.Закономерности возрастных изменений стереометрических показателей стенки яйцевода кур.

1.7 Апробация работы. Основные положения диссертации доложены и апробированы на научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Забайкалья» (Улан-Удэ, 2003), международной научной конференции «Возраст-

ная физиология и патология сельскохозяйственных животных» (Улан-Удэ, 2003), научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития АПК Байкальского региона» (Улан-Удэ, 2003), международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии» (Оренбург, 2003), международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины» (Ульяновск, 2003), Сибирской международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины» (Новосибирск, 2004), международной научно-практической конференции «Актуальные аспекты экологической, сравнительно видовой, возрастной и экспериментальной морфологии» (Улан-Удэ, 2004), конференции молодых ученых СФО «Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Сибири» (Улан-Удэ, 2004), в тезисах V общероссийского съезда анатомов, гистологов и эмбриологов (Казань, 2004).

1.8 Внедрение результатов исследований. Полученные данные используются в учебной и научной работе кафедр: морфологии животных института ветеринарной медицины и зоотехнии Дальневосточного государственного аграрного университета; анатомии, физиологии и патофизиологии животных зооветеринарного факультета Иркутской ГСХА; анатомии животных Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина; анатомии и гистологии института ветеринарной медицины Алтайского государственного университета; морфологии и физиологии животных факультета ветеринарной медицины Хакасского государственного университета; гистологии и патоморфологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии; акушерства, гинекологии и биотехнологии института ветеринарной медицины Омского государственного аграрного университета; в отделе иммуногенетики, разведения и селекции сельскохозяйственных животных НИИ ветеринарии Восточной Сибирской СО РАСХН.

1.9 Публикации. Основные результаты научных исследований отражены в 10 печатных работах.

1.10 Структура и объем диссертации. Работа изложена на 179 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, анализа, выводов, практических предложений и внедрения. Список литературы включает 203 источника, в том числе 51 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 16 таблицами, 57 микрофотографиями, 10 гистограммами.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методы исследования

Материалом исследований служили половые органы кур породы белый леггорн кросс «П-46», разводимых на Улан-Удэнской птицефабрике в условиях клеточного содержания.

Объектом исследования являлись яйцепроводы кур 4-, 6-, 9-, 12-, 18-, 24-, 30-, 36-месячного возраста, по три птицы в каждой возрастной группе. Длину органа измеряли с помощью циркуля и миллиметровой линейки.

Для гистологического и гистохимического анализа кусочки стенки воронки, белкового отдела, перешейка, скорлупового отдела (птичьей матки) и влагалищной части яйцепровода кур фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, жидкости Карнуа, нейтральной фиксирующей смеси А.Л.Шабадаша и заключали в парафин.

Депарафинированные срезы окрашивали гематоксилин-эозином, железным гематоксилином по Гейденгайну (Ромейс Б., 1953), по ван Гизон в оригинальной прописи (Роскин Г.И., Левинсон А.Б., 1957). РНК выявляли по методу Браше в модификации Курника (1955), углеводно-белковые соединения - ШИК-реакцией (Шабадаш А.Л., 1947), альциановым синим при рН - 1,0 (Шубич М.Г, 1961; Lev R., Spicer S.S., 1964) и при рН - 2,7 (Mowg R. W., 1956), толуидиновым синим при рН - 4,6 по В.В.Виноградову и В.Б.Потаповой (1964). Углеводно-белковые биополимеры идентифицировали с использованием работ G. Quinterelli (1963), Г.А. Игумнова (1967), Г.А. Игумнова, Н.А. Дериглазовой (1969), В.В. Виноградова (1971), А.И. Кононского (1976), М.Г Шубича, ГМ. Могильной (1979), А.Д. Луцика с соавт. (1989), А.П.Попова (2004), Р.З. Сиразиева (2004) и постановкой соответствующих контролей.

Высоту эпителиоцитов, толщину собственно слизистой, диаметр желез, высоту glanduloцитов и толщину мышечной оболочки воронки, белкового отдела, перешейка, скорлупового отдела, влагалищной части измеряли винтовым окуляр-микрометром в 30 полях зрения с применением микроскопов «Carl Zeiss» и «Spencer».

Для определения объемных соотношений структурных компонентов стенки яйцепровода кур: слизистой оболочки (удельного объема покровного эпителия, соединительной ткани, кровеносных сосудов, железистого эпителия), мышечной оболочки (долей циркулярного и продольного слоев, соединительной ткани и кровеносных сосудов) и серозной оболочки проводили стереометрический анализ - высчитывали отно-

шение размеров пересекаемых тканей (Автандилов Г.Г., 1990).

Полученный числовой массив микрометрических и стереометрических измерений подвергался статистической обработке по НА.Плохинскому (1970), Р.З. Сиразиеву с соавт. (2004) с использованием программы Microsoft Excel.

Микрофотографирование исследуемых объектов проводили с использованием микроскопа фирмы «Motic» модели DMWB1 -223 со встроенной видеокамерой, компьютера с платой видеозахвата и программного обеспечения (программы Microsoft VidCap32rus, ACD See 32) при увеличении 100[×], 400[×].

2.2 Результаты морфологических и гистохимических исследований различных отделов яйцепровода кур

2.2.1 Морфологическая характеристика яйцепровода 4-месячных кур

Поданным В.И. Фисинина с соавт. (1990), Ц.О. Дашиевой (1987), В.Ф. Вракина, М.В. Сидоровой (1984) яйцепровод кур и уток дорсально подвешен в брюшной полости перитониальными складками - спинными связками, переходящими в брюшные связки. За счет такого подвешенного состояния яйцепровод образует извилины - складки, которые располагаются не только в левой, но и частично в правой половине брюшной полости.

Мы разделяем мнение ряда авторов, что яйцепровод кур лежит в левой половине брюшной полости, подвешен на брыжейке. Наши исследования согласуются с мнением Г.Л. Мелехина, Н.Я. Гридина (1977), что до наступления половой зрелости кур яйцепровод представляет собой гладкую прямую трубку, имеющую одинаковый диаметр на всем протяжении, и не делящейся на отделы.

Стенка яйцепровода на всем протяжении состоит из трех оболочек: внутренней - слизистой, средней - мышечной и наружной - серозной. Слизистая оболочка состоит из покровного эпителия и собственной пластинки. Мышечная оболочка образована гладкой мышечной тканью, состоит из двух слоев: внутреннего - циркулярного и наружного - продольного. Серозная оболочка состоит из тонкого слоя соединительной ткани, покрытой однослойным плоским эпителием. Наши данные не противоречат сообщениям Г.С. Крока, (1962), В.Ф. Вракина, М.В. Сидоровой (1984).

Яйцепровод 4-месячных цыплят нами условно был разделен на три отдела - краниальный, средний и каудальный. По нашим данным слизи-

стая оболочка краниального, среднего и каудального отделов яйцепровода 4-месячных цыплят складчатая, выявляются складки первичных, в средней части - вторичных уровней. Покровный эпителий однослойный двухрядный, состоит из бокаловидных, столбчатых реснитчатых и камбиальных клеток. Высота эпителия в краниальном отделе равна $8,6 \pm 0,20$ мкм, в среднем $-16,8 \pm 0,63$ мкм, в каудальном $-12,8 \pm 0,81$ микрометрам.

В имеющейся литературе данные по гистохимии яйцепровода кур до наступления половой зрелости очень скудные. О.Ю. Степина (2001) утверждает, что в воронке, белковом и скорлуповом отделах яйцепровода до начала яйцекладки в апикальных частях эпителиоцитов выявляются гликопротеиды, карбоксилированные и сульфатированные гликозаминогликаны.

Нам не удалось обнаружить в цитоплазме эпителиоцитов ни сульфатированные, ни карбоксилированные гликозаминогликаны. Во-первых, отмеченные углеводно-белковые биополимеры представляют собой группу отрицательно - заряженных (ШИК-отрицательные) полисахаридных соединений, во-вторых - эти вещества являются важнейшими компонентами внеклеточного матрикса (основного вещества многих видов соединительных тканей, базальных мембран и т.д.). Гликозаминогликаны (сульфатированные и нессульфатированные), присоединяясь к сердцевине белковой цепи, образуют протеогликаны (Страйер Л., 1984; Trelstad R.L., 1985; Альберте Б. с соавт., 1987; Луцик А.Д., 1989; Сиразиев Р.З., 2004).

Мы выяснили, что в средней части яйцепровода 4-месячных цыплят в цитоплазме клеток обнаруживается высокий уровень РНК, в краниальной и каудальной частях яйцепровода в цитоплазме клеток выявляется лишь умеренное количество РНК. В апикальной зоне цитоплазмы клеток отмечается большое содержание гликогена, нейтральных, кислых сульфатированных и сиалогликопротеинов. В соединительной ткани собственно слизистой и мышечной оболочки наблюдаются следы кислых сульфатированных протеогликанов, гиалуронатов.

Мы считаем, что в 4-месячном возрасте у цыплят половая зрелость еще не наступила. В клетках эпителиального пласта происходит накопление питательных и энергетических веществ, в частности гликогена. В средней части (белковый и скорлуповый отделы) этот процесс идет значительно быстрее, чем в краниальной (воронка) и каудальной (влагалищный отдел) частях. Накопление углеводных и белковых компонентов в средней части яйцепровода до наступления половой зрелости, по нашему мнению, свидетельствуют об усилении метаболических процессов в клет-

ках и тканях, приводящих к ряду гистологических и гистохимических изменений, направленных на формирование тканей органа и подготовки его к началу яйцекладки.

Нами установлено соотношение долей тканей в яйцепроводе 4-месячных цыплят.

Так, доля покровного эпителия составляет $4,6 \pm 1,88\%$ (рис. 1) от общего удельного объема стенки органа, $61,9 \pm 5,61\%$ приходится на собственно слизистую, что в 13,4 раза больше доли покровного эпителия. Относительно равный удельный объем занимают циркулярный и продольный слой мышечной оболочки ($13,7 \pm 3,50\%$ и $13,0 \pm 2,91\%$ соответственно). На долю стромального компонента приходится лишь $3,8 \pm 2,99\%$ и $3,1 \pm 2,40\%$ составляет доля кровеносных сосудов.

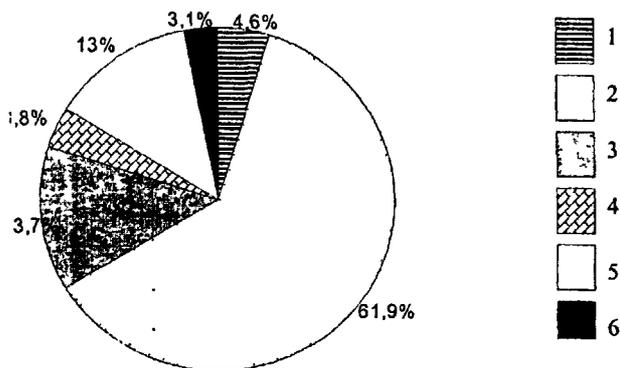


Рис.1. Соотношение структурных компонентов стенки яйцевода 4-месячных кур
1- покровный эпителий, 2- собственно слизистая, 3- циркулярный слой, 4-строма,
5- продольный слой, 6- кровеносные сосуды

2.2.2 Возрастные изменения в яйцепроводе кур

Мы согласны с данными Г.П. Мелехина, Н.Я. Гридина (1977), В.Ф. Вракина, М.В. Сидоровой (1984), В.И. Фисинина с соавт. (1990), О.А. Царевой (1990), и считаем, что **воронка** - передний отдел яйцепровода широким раструбом открывается в область овариального пакета. Края воронки снабжены бахромками. Слизистая образует мелкие беспорядочные складки, в 36 месяцев складчатость слизистой понижается. Воронка покрыта однослойным двухрядным эпителием. Собственно слизистая, в основном, представлена соединительной тканью, включающей волокнистые и клеточные элементы.

О.А. Царева (1990) указывает, что в передней части воронки в эпителии имеются одноклеточные железы, представленные бокаловидны-

ми клетками, расположенными между реснитчатыми.

По нашим данным, высота покровного эпителия с возрастом изменяется. Так, в 6 месяцев она равна $17,8 \pm 0,23$ мкм, к 18 -месячному возрасту, она уменьшается до $14,2 \pm 0,03$ мкм, к 36 месяцам - равна $6,2 \pm 0,04$ мкм. Очевидно, это связано с тем, что до 6 -месячного возраста (до начала яйцекладки) в эпителиоцитах происходит накопление питательных веществ. В период яйцеобразования до 18 - месячного возраста происходит использование накопившихся веществ на формирование яйца. К 36 - месячному возрасту в половой системе наступают инволюционные процессы, которые влекут за собой уменьшение высоты эпителия. В собственно слизистой наблюдается несколько другая закономерность. В начале яйцекладки толщина ее составляет $108,5 \pm 8,54$ мкм, к 18 месяцам, она уменьшается до $88,0 \pm 7,68$ мкм, а к 36 месяцам - равна $205,6 \pm 36,00$ мкм. Увеличение толщины собственно слизистой после прекращения яйцекладки обусловлено разрастанием соединительной ткани. Если в 6 - месячном возрасте удельный объем стромы ($39,9 \pm 6,32$ %) превышает долю покровного эпителия ($6,8 \pm 3,25$ %) в 5,9 раза, то в 36 месяцев первый показатель ($36,5 \pm 6,21$ %) превышает второй ($1,2 \pm 1,38$ %) в 30,4 раза.

Необходимо отметить, что О.А. Царевой (1990), О.Ю. Степиной (2001) в апикальной зоне цитоплазмы эпителиоцитов выявлены гликопротеины и сульфатированные гликозамингликаны.

Нам не удалось обнаружить в цитоплазме эпителиоцитов ни сульфатированных, ни карбоксилированных гликозаминогликанов. Гликоген, в основном, выявляется в надъядерной зоне цитоплазмы эпителиоцитов в виде гранул и зерен. К 24-месячному возрасту не востребованные углеводно-белковые биополимеры откладываются в эпителиальных клетках. Кроме того, в цитоплазме эпителиоцитов нами обнаружены нейтральные, кислые сульфатированные и сиалогликопротеины. По данным ряда авторов (Вернигор Н.И., 1936; Милованов В.К., 1962; Игунов Г.А., 1968; Ибрагимов Э.К., 1991, Сиразиева Р.З., 1999; Черных В.Г., 2000), сульфатированные и сиалогликопротеины, содержащиеся в секрете и цитоплазме эпителиоцитов, выполняют защитную функцию. Известно, что секрет образует механическую преграду, является плохой питательной средой для микроорганизмов и обладает высоким бактерицидным свойством. По нашим результатам, цитоплазма эпителиоцитов проявляет умеренную пиронинофильность.

В доступной литературе мы не обнаружили данных по гистохимии, морфометрии, стереометрии мышечной оболочки воронки яйцепровода кур. По нашим данным, толщина мышечной оболочки с возрастом из-

меняется, в 6 месяцев она равна $129,2 \pm 9,25$ мкм. Увеличение ее толщины к 12-месячному возрасту связано с разрастанием стромы ального компонента. Инволюция в яйцепроводах кур происходит не одновременно, поэтому к концу периода яйцеобразования наблюдается то уменьшение, то увеличение толщины мышечной оболочки.

Серозная оболочка воронки представлена соединительнотканной основой и слоем мезотелиальных клеток. В миоцитах мышечной, мезотелиальных клетках серозной оболочек обнаруживается РНК, а в соединительнотканной основе последней выявляются кислые сульфатированные протеогликаны и гиалуронаты.

Слизистая оболочка **белкового отдела** яйцепровода кур образует многочисленные складки первичных, вторичных и третичных уровней. Покровный эпителий однослойный двухрядный. Ядра клеток округлой формы расположены рядами. Высота покровного эпителия белкового отдела яйцепровода 6 - 18-месячных кур существенно не изменяется и, в среднем, составляет $16,4 \pm 0,29$ мкм (рис. 2.). К 24 месяцам этот показатель уменьшается ($13,2 \pm 0,36$ мкм). А в 36 месяцев высота эпителия резко увеличивается ($17,9 \pm 0,32$ мкм). Очевидно, это связано с тем, что относительная стабильность высоты покровного эпителия в 6-18 месячных возрастах, на наш взгляд, объясняется высоким уровнем пролиферативных и секреторных процессов, в 24 месяца в репродуктивных органах наступают инволюционные процессы сопровождающиеся уменьшением высоты покровного эпителия, его увеличение в 36 месяцев мы связываем с тем, что не востребованные углеводно-белковые компоненты депонируются в эпителии.

Нами установлено, что в собственно слизистой в период яйцекладки располагаются простые трубчатые железы. Железистый эпителий однослойный столбчатый. Базофильные ядра glanduloцитов округлой формы небольшого размера оттеснены к базальной мембране. Между плотно упакованными железистыми структурами проходят прослойки соединительной ткани, включающие волокнистые и клеточные элементы. Кровообращение собственно слизистой осуществляется за счет артерий, вен и капилляров, расположенных в строме. Полученные нами результаты по динамике высоты покровного эпителия согласуются с данными А.И. Манухина с соавт. (1985). Мы считаем, что в период функциональной активности изменения высоты железистого эпителия аналогичны с таковым в покровном эпителии. Если в 9 месяцев она равна $14,0 \pm 0,48$ мкм (рис. 2), то к 36 месяцам этот показатель уменьшается до $2,6 \pm 0,41$ микрометров. Такая же динамика прослеживается в диаметре желез, в 6 месяцев этот показатель равен $34,2 \pm 0,46$ мкм, а в 18 и 36 месяцев -

36,7±0,99 мкм и 6,1±0,80 мкм соответственно. То есть, после 18 месяцев в стенке органа происходят инволюционные процессы, и железистая ткань постепенно замещается соединительной. Это подтверждается результатами стериеометрических исследований. Так, если в 9 месяцев доля желез составляет 84,5±4,47 %, стромы -1,4±1,50 %, к 36 месяцам долевой показатель желез уменьшается до 42,3±6,38 %, а стромального компонента увеличивается до 24,7±5,67 %.

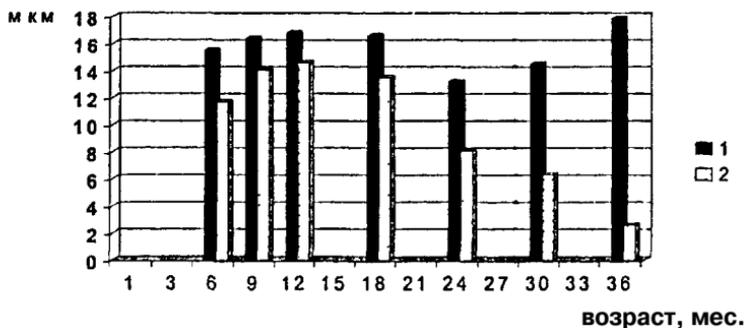


Рис. 2. Динамика высоты покровного и железистого эпителия в белковом отделе яйцепровода кур
1-высота покровного эпителия, 2- высота железистого эпителия

У уток (Стрижикова С.В., 1988), у индеек (Жигалова Е.Е., Пилипенко П.Е., 1988), у гусынь (Тегза А.А., 2000) строение собственно слизистой схоже с таковой кур

О.А. Царева (1994), О.Ю. Степина (2001) сообщают, что в цитоплазме одноклеточных желез эпителия белкового отдела выявляются гликопротеиды и гликозаминогликаны, преимущественно сульфатированные.

В цитоплазме эпителиоцитов белкового отдела мы не обнаружили ни карбоксилированные, ни сульфатированные гликозаминогликаны. По результатам наших исследований, в эпителиоцитах в начале яйцекладки выявляется высокое содержание гликогена, нейтральных, кислых сульфатированных и сиалогликопротеинов, а также РНК. В период максимальной продуктивности кур (12 месяцев) количество гликогена, нейтральных гликопротеинов в клетках эпителиального покрова заметно снижается. РНК в цитоплазме эпителиоцитов распределяется неодинаково, в одних клетках ее много, в других - мало. К 24-36 месяцам, когда процесс яйцеобразования завершается, гликоген, а так же РНК вновь накапливаются в клетках эпителия в большом количестве. В цитоплазме

ме гландулоцитов содержится гликоген. Следы сульфатированных гликопротеинов выявляются в апикальной зоне железистых клеток. В клетках железистого эпителия, соединительнотканых клетках и стенках сосудов обнаруживается умеренное количество нейтральных гликопротеинов. Цитоплазма гландулоцитов проявляет высокую пиронинофильную реакцию.

Толщина собственно слизистой с возрастом изменяется неравномерно - его утолщение периодически сменяется утончением. В 6 месяцев она составляет $663,7 \pm 50,62$ мкм, в 12 месяцев наблюдается незначительное увеличение толщины собственно слизистой ($831,1 \pm 56,52$ мкм). К 30 - месячному возрасту, толщина собственной пластинки вновь уменьшается и равна $290,0 \pm 30,61$ микрометрам. Мы считаем, что колебание толщины собственно слизистой зависит от функционального состояния яйцепротода кур.

Результаты наших исследований согласуются с данными Г.С. Крока (1962), В.Ф. Вракина, М.В. Сидоровой (1984), которые считают, что мышечная оболочка белкового отдела яйцепровода хорошо развита. Нами установлено, что циркулярный слой более компактный, пучки миоцитов тесно располагаются друг к другу. Между внутренним и наружным слоями мышечной оболочки в соединительнотканых прослойках обнаруживаются различного калибра кровеносные сосуды. Толщина мышечной оболочки в 6-месячном возрасте составляет $161,9 \pm 14,64$ мкм, в 12 месяцев достоверно уменьшается, к 30 месяцам она увеличивается до $199,0 \pm 11,04$ микрометров. Изменение толщины мышечной оболочки, на наш взгляд, связано с изменением толщины собственной пластинки белкового отдела яйцепровода кур и зависит от функционального состояния полового тракта кур и в период инволюционной атрофии желез происходит увеличение долей соединительной и мышечной тканей.

В литературе мы не обнаружили данных о гистохимии и стереометрии мышечной оболочки. Мы пришли к мнению, что удельный объем циркулярного слоя во все исследуемые периоды несколько ниже доли продольного слоя, а долевой показатель стромального компонента варьирует в зависимости от изменений циркулярного и продольного слоев мышечной оболочки. В начале яйцекладки доля циркулярного слоя равна $4,4 \pm 2,64$ %, продольного - $7,2 \pm 3,34$ %, стромы - $2,4 \pm 1,96$ %. К концу яйцекладки (24 месяца) эти показатели несколько нарастают.

В миоцитах выявляются зерна гликогена. В строме мышечной оболочки, в отдельных соединительнотканых клетках, стенках сосудов выявляются нейтральные гликопротеины и кислые сульфатированные протеогликианы, гиалуронаты. Небольшое количество РНК обнаруживается

в интима сосудов и гладкомышечных клетках мышечной оболочки.

Серозная оболочка представлена соединительнотканной основой и слоем мезотелиальных клеток. Цитоплазма последних проявляет умеренную пиронинофильную реакцию, в соединительной ткани выявляются кислые сульфатированные протеогликаны и гиалуронаты.

По результатам наших исследований слизистая оболочка перешейка яйцепровода кур образует крупные складки первичных и вторичных уровней. Она покрыта однослойным двухрядным эпителием. Высота эпителиального покрова существенно не изменяется. Так, в начале яйцекладки (6 месяцев) она равна $18,2 \pm 0,30$ мкм, к 18 месяцам незначительно увеличивается ($19,2 \pm 0,52$ мкм).

Долевой показатель покровного эпителия в период интенсивной яйцекладки не изменяется (12 месяцев составляет $2,4 \pm 1,28$ %), а в период затухания процесса яйцеобразования несколько увеличивается (в 36 месяцев равен $3,7 \pm 2,43$ %).

Наши гистохимические исследования свидетельствуют о наличии в эпителиальных клетках большого количества гликогена, нейтральных гликопротеинов. В апикальной части эпителиоцитов в начале яйцекладки обнаруживается умеренное количество сульфатированных гликопротеинов, их содержание несколько увеличивается к 18 месяцам, после чего снижается, а к 30 месяцам вновь повышается. В 36 месяцев уровень сульфатированных гликопротеинов невысокий. РНК в клетках, в основном, локализуется по базальному краю.

В собственно слизистой перешейка залегают простые трубчатые железы. Железы выстланы однослойным столбчатым эпителием. Ядра glandулоцитов небольшого размера, округлой формы оттеснены к базальной мембране. Между плотно упакованными структурами проходят прослойки соединительной ткани, включающие волокнистые и клеточные элементы. Ближе к покровному эпителию, железы расположены плотнее. Высота glandулоцитов у 6 - месячных кур равна $10,9 \pm 0,42$ мкм, к 18 месяцам она увеличивается до $16,6 \pm 0,26$ мкм, а в 36 месяцев - уменьшается ($3,0 \pm 0,46$ мкм). Увеличение высоты железистого эпителия в 12-18 - месячном возрасте связано с усилением секреторной деятельности glandулоцитов в момент максимального яйцеобразования и, наоборот, с 24 месяцев начинается снижение интенсивности яйцекладки, уменьшение секреторной деятельности желез, к 36 месяцам в слизистой оболочке перешейка наступают инволюционные процессы.

Толщина собственно слизистой в 9-18 - месячном возрасте значи-

тельно больше, чем 6-, 24-36-месячных сроках. Очевидно, это связано с тем, что в этот период у кур наблюдается интенсивное яйцеобразование, которое сопровождается нарастанием плотности расположения, удельного объема желез, увеличением их диаметра, высоты glanduloцитов.

В glanduloцитах, интима сосудов выявляются гликоген, нейтральные гликопротеины, в строме собственно слизистой оболочки, кислые сульфатированные протеогликаны, гиалуронаты. В цитоплазме железистых клеток обнаруживается умеренная пиронинофилия.

По мнению С.В. Стрижиковой (1988), у уток железистый эпителий однослойный столбчатый, в цитоплазме glanduloцитов содержатся гликопротеиды, белки, выявляются ШИК - положительные амилазоустойчивые вещества и РНК.

По нашим наблюдениям, пучки миоцитов циркулярного и продольного слоя мышечной оболочки рыхло расположены друг к другу. Ее толщина существенно не изменяется, в 9 месяцев она составляет $257,1 \pm 8,75$ микрометров. На протяжении всех исследуемых возрастов доля циркулярного слоя меньше, чем продольного.

В гладкомышечных клетках продольного слоя и интима сосудов содержание гликогена выше, чем в миоцитах циркулярного слоя. Умеренное количество нейтральных гликопротеинов, сульфатированных протеогликанов, гиалуронатов обнаруживаются в строме мышечной оболочки, в стенках сосудов. Содержание РНК в миоцитах мышечной оболочки незначительное.

Слизистая оболочка **скорлуповой части** яйцепровода образует многочисленные первичные, вторичные и третичные складки. Покровный эпителий однослойный двухрядный. Ядра клеток округло-овальной формы. В начале яйцекладки высота покровного эпителия составляет $19,7 \pm 0,32$ мкм, с увеличением возраста птиц она уменьшается. В 36 месяцев, на фоне снижения складчатости слизистой оболочки, высота покровного эпителия достигает наименьшего показателя ($14,4 \pm 0,40$ мкм).

В эпителиоцитах выявляется РНК, которая, преимущественно, распределяется по всей цитоплазме, или в субнуклеарной зоне клеток. В 6-12-месячном возрасте в эпителиоцитах обнаруживается гликоген, в 18 месяцев он не идентифицируется, а в 36 месяцев - вновь выявляется. Динамика изменения содержания гликогена по возрастам связана с тем, что в 6 - 12 - месячном возрасте в период функциональной активности воспроизводительных органов кур в эпителиальных покровах происходят усиленные метаболические процессы, в результате которых часть

углеводов расходуется в качестве энергетического вещества и исходного материала для образования более сложных биополимеров, а избыток депонируется в клетках. По нашим данным у кур в цитоплазме эпителиальных и железистых клеток идентифицируются нейтральные и кислые сульфатированные гликопротеины, их уровень на протяжении 6-18-месячного возраста существенно не изменяется. В 36 месяцев сульфатированные гликопротеины выявляются лишь в цитоплазме эпителиальных клеток.

Согласно результатам исследований Г.А. Игумнова (у коров, 1971), М.И. Джоробекова (у коз, 1974), Г.А. Игумнова, В.Г. Черных (у кобыл, 1981), Р.З. Сиразиева (у свиней, 1999) у млекопитающих в цитоплазме эпителиоцитов матки обнаруживается гликоген, нейтральные и кислые сульфатированные гликопротеины, а так же РНК.

Результаты наших исследований согласуют с мнением ряда авторов (Вракин В.Ф., Сидорова М.В., 1984; Стрижикова С.В., 1988; Тегза А.А., 2000). В собственно слизистой органа обнаруживаются плотно расположенные трубчатые железы. Железистый эпителий однослойный столбчатый. Базофильные небольшого размера округлой формы ядра glanduloцитов оттеснены к базальной мембране. К концу периода яйцеобразования железистая ткань постепенно замещается соединительной. В 30-36 месяцев, когда в стенке органа происходят инволюционные процессы, железистых компонентов в собственно слизистой мы не обнаружили.

Наши данные не совпадают с результатами исследований В.Ф. Вракина, М.В. Сидоровой (1984), которые указывают, что диаметр желез собственно слизистой скорлупового отдела не превышает 25 микрон. Нами установлено, что в 6 месяцев диаметр желез составляет $35,9 \pm 0,72$ мкм, а высота железистого эпителия равна $10,9 \pm 0,41$ мкм. В 12 месяцев высота железистого эпителия увеличивается ($15,2 \pm 0,46$ мкм). К 18-месячному возрасту диаметр желез и высота glanduloцитов изменяются незначительной равны $35,7 \pm 0,92$ мкм и $16,5 \pm 0,53$ мкм, соответственно. Мы считаем, что увеличение высоты железистого эпителия в 9-18 -месячном возрасте связано с интенсивным функционированием этого отдела. Об этом свидетельствуют исследования В.И. Георгиевского с соавт. (1988), которые считают, что в процессе формирования скорлупы возрастает функциональная напряженность эпителиальных структур матки, о чем можно судить по наличию значительной вакуолизации цитоплазмы железистого эпителия.

По нашим наблюдениям, доля стромального компонента в 6

($4,9 \pm 2,16\%$) - 18 ($2,5 \pm 2,00\%$) месяцев небольшая. В 30-36 месяцев собственная пластинка представлена соединительной тканью, на ее долю приходится $64,7 \pm 4,23\%$ и $70,5 \pm 11,60\%$ стенки органа соответственно. В строме обнаруживаются артерии, вены и капилляры. Сосудистая доля в слизистой оболочке в 6-18 ($0,3 \pm 0,73\%$) месяцев незначительная, а в 36 месяцев - увеличивается ($3,0 \pm 2,20\%$). Мы предполагаем, что увеличение доли кровеносных сосудов в 36 месяцев, не связано с увеличением их количества, а с изменением долевого соотношения структурных компонентов слизистой оболочки.

По мере нарастания возраста птиц наблюдается изменение толщины собственно слизистой. В 6 месяцев она равна $1906,1 \pm 42,12$ мкм, к 18 месяцам увеличивается до $2554,3 \pm 116,38$ мкм, а в 36 месяцев резко уменьшается ($855,2 \pm 28,82$ мкм). Утолщение собственной пластинки в 12-18 - месячном возрасте мы связываем с периодом интенсивной секреции желез, сопровождающейся увеличением высоты железистого эпителия и диаметра желез. В 30-36 - месяцев в яйцепроводе кур железистая ткань замещался соединительной.

В glanduloцитах РНК локализуется в субнуклеарной зоне цитоплазмы. В железистом эпителии во все исследуемые сроки в небольшом количестве выявляются нейтральные, следы кислых сульфатированных гликопротеинов. Тогда как гликоген обнаруживается только в 6-, 9-, 12-, 36-месячных возрастах, в 18 месяцев он не выявляется. Содержание гликогена изменяется в зависимости от функционального состояния железистого эпителия.

Толщина мышечной оболочки в 6 месяцев составляет $160,2 \pm 7,96$ мкм, в 30 месяцев она увеличивается до $446,6 \pm 13,03$ микрометров. Мы считаем, что увеличение толщины мышечной оболочки с возрастом связано с разрастанием соединительной ткани. Это заключение подтверждают результаты стереометрического анализа о том, что в 6 месяцев доля стромального компонента составляет $1,2 \pm 1,41\%$ (рис. 3.), тогда как доля циркулярного и продольного слоев равна $2,5 \pm 2,69\%$ и $2,0 \pm 2,19\%$ соответственно. В 30 месяцев доля стромы увеличивается до $9,5 \pm 2,95\%$, в свою очередь доленое соотношение циркулярного и продольного слоев также нарастает ($10,2 \pm 3,51\%$ и $9,1 \pm 3,22\%$, соответственно).

В интима сосудов и строме слизистой, мышечной оболочек в 6-36-месячные возраста обнаруживаются нейтральные гликопротеины, кислые сульфатированные протеогликаны. Цитоплазма гладкомышечных клеток проявляет умеренную пиронинофильность.

Мы согласны с мнением В.Ф. Вракина, М.В. Сидоровой (1984), В.И.

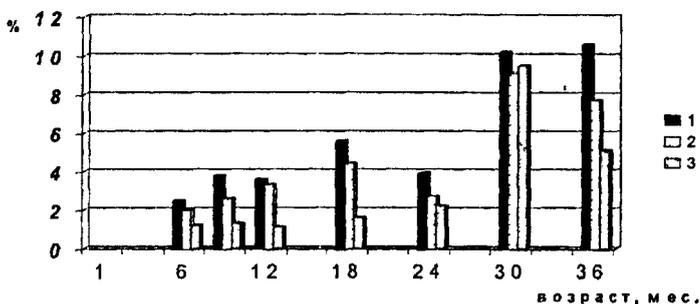


Рис 3 Динамика соотношения долей структурных компонентов мышечной оболочки скорлупового отдела яйцевода кур
1- доля циркулярного слоя 2- доля продольного слоя, 3- строма

Фисинина с соавт. (1990), и считаем, что в слизистой оболочке **влагалищного отдела** выявляются складки первичного и вторичного уровней. Влагалище покрыто однослойным двухрядным эпителием. Ядра клеток округло-овальной формы. Высота покровного эпителия в **6-18** - месячном возрасте существенно не изменяется ($33,3 \pm 1,08$ мкм - $32,6 \pm 1,56$ мкм). К концу периода яйцекладки она повышается (в 36 месяцев - $41,2 \pm 1,56$ мкм).

В эпителиоцитах особенно в апикальной зоне, обнаруживается умеренное содержание РНК. Во все исследуемые сроки в цитоплазме эпителиальных клеток идентифицируются гликоген, нейтральные и кислые сульфатированные гликопротеины. В 6-12 месяцев в эпителиоцитах выявляется небольшое количество сиалогликопротеинов, в 18 месяцев их содержание увеличивается, а к 36 месяцам вновь уменьшается.

Высота glanduloцитов и диаметр желез во влагалищном отделе яйцевода кур значительно меньше, чем в белковом, перешейке, скорлуповом отделе. Высота железистых клеток с возрастом уменьшается, так у 6 - месячных кур она равна $10,3 \pm 0,07$ мкм, к 36 месяцам, когда период яйцеобразования завершается, этот показатель достигает $0,8 \pm 0,13$ микрометров. Такая же динамика прослеживается и в диаметре желез. В 6 месяцев он равен $22,9 \pm 0,18$ мкм. К концу яйцекладки диаметр уменьшается до $2,6 \pm 0,41$ микрометров.

Толщина собственно слизистой в 6 месяцев равна $2530,8 \pm 228,50$ мкм, в 18 месяцев она составляет $1822,8 \pm 90,52$ мкм, а в 36 месяцев она заметно утончается ($520,8 \pm 53,76$ мкм). Утончение собственно слизистой связано с наступлением инволюции половых органов, уменьшением

высоты гландулоцитов, уменьшение количества и диаметра желез.

В цитоплазме гландулоцитов выявляется умеренное содержание гликогена и нейтральных гликопротеинов. В стенке кровеносных сосудов и соединительнотканых прослойках собственно слизистой обнаруживаются нейтральные гликопротеины, следы кислых сульфатированных протеогликанов, гиалуронатов. Цитоплазма железистых и соединительнотканых клеток стромы проявляет умеренную пиронинофилию.

Толщина мышечной оболочки в 6-, 9 - месячном возрасте составляет $946,6 \pm 48,56$ мкм и $585,9 \pm 31,84$ мкм, соответственно, в 12 месяцев она вновь нарастает ($759,5 \pm 43,71$ мкм), а в 18 месяцев достоверно уменьшается ($542,5 \pm 24,06$ мкм).

По мнению Г.Г. Мелехина, Н.Я. Гридиной (1977), мышечная оболочка хорошо развита, особенно кольцевой слой, сокращение которого обеспечивает выталкивание яйца наружу.

В доступной литературе нам не удалось обнаружить данных по гистохимии мышечной оболочки влагищного отдела яйцепровода птиц. По результатам наших исследований, в миоцитах мышечной оболочки и интиме сосудов в 6-36 - месячном возрасте выявляется РНК. В стенке сосудов и строме слизистой, мышечной оболочек в 6-36-месячном возрасте обнаруживаются нейтральные гликопротеины, кислые сульфатированные протеогликаны, гиалуронаты.

ВЫВОДЫ

1. Яйцепровод кур располагается в левой половине брюшной полости. В 4- месячном возрасте до начала процесса яйцеобразования яйцепровод цыплят представляет собой тонкую, гладкую, прямую трубку, не разделенную на отделы. Яйцепровод половозрелых кур от 6 месяцев и старше имеет вид сильно извитой длинной трубки, которая разделена на пять отделов.

2. Покровный эпителий яйцепровода 4-месячных цыплят однослойный двухрядный, состоит из камбиальных, реснитчатых и бокаловидных клеток. Высота покровного эпителия, толщина собственной пластинки и мышечной оболочки среднего отдела яйцепровода цыплят больше, чем в краниальном и каудальном отделах. В цитоплазме эпителиоцитов среднего, отдела яйцепровода цыплят уровень гликогена, нейтральных, кислых сульфатированных, сиалогликопротеинов, РНК заметно выше, чем в каудальном и краниальном.

3. Слизистая оболочка воронки складчатая, в 36 месяцев складча-

тость слизистой сглаживается. Воронка покрыта однослойным двухрядным эпителием. В эпителиальных клетках выявляются гликоген, нейтральные, кислые сульфатированные, сиалогликопротеины, РНК. Собственная пластинка образована соединительной тканью, включающей волокнистые и клеточные элементы. Высота покровного эпителия с возрастом становится меньше. Собственно слизистая в период интенсивной яйцекладки утончается, в начале и конце яйцеобразования она достоверно толще.

4. Слизистая оболочка белкового отдела имеет первичные, вторичные и третичные складки. Покровный эпителий однослойный двухрядный. В цитоплазме эпителиоцитов в начале яйцекладки обнаруживается высокое содержание гликогена, нейтральных, кислых сульфатированных и сиалогликопротеинов, РНК, в период максимальной яйценоскости уровень их снижается. С прекращением процесса яйцеобразования содержание гликогена, РНК в покровном эпителии вновь увеличивается. В собственно слизистой содержится большое количество простых трубчатых желез. Железистый эпителий однослойный столбчатый. Железы белкового отдела яйцепровода кур в процессе жизнедеятельности вырабатывают секрет, содержащий углеводно-белковые биополимеры. Изменение толщины собственной пластинки белкового отдела яйцепровода зависит от функционального состояния половой системы кур.

5. Складчатость слизистой оболочки перешейка с возрастом увеличивается. Покровный эпителий однослойный двухрядный. В собственно слизистой располагаются простые трубчатые железы. Уровень гликогена в эпителиоцитах во все исследуемые сроки высокий, меньше его выявляется в glanduloцитах. В покровном эпителии обнаруживаются нейтральные и кислые сульфатированные гликопротеины, РНК.

6. Покровный эпителий скорлупового отдела яйцепровода однослойный двухрядный, железистый - однослойный столбчатый. В период функциональной активности (в 6-12-месячном возрасте) в апикальной части эпителиоцитов и glanduloцитов отмечаются гликоген, нейтральные, кислые сульфатированные гликопротеины. В 18 месяцев в цитоплазме эпителиоцитов гликоген не идентифицируется, к 36 месяцам он вновь выявляется. В 36 месяцев в скорлуповом отделе наступают инволюционные процессы, выражающиеся в уменьшении высоты покровного эпителия и замещении железистой ткани соединительной. Значительное количество сульфатированных протеогликанов, гиалуронатов выявляется в соединительнотканых прослойках и стенках кровеносных сосудов.

7. Слизистая оболочка влагалищного отдела яйцепровода кур сильно складчатая, покрыта однослойным двухрядным эпителием. В собственно слизистой располагаются трубчатые железы, которые выстланы однослойным кубическим эпителием. В период функциональной активности (в 6-12-месячном возрасте) у кур в эпителиоцитах обнаруживаются гликоген, нейтральные, кислые сульфатированные и сиалогликопротеины, РЖ. К концу периода яйцекладки (18 месяцев) гликоген выявляется в меньшем количестве, в 36 месяцев содержание его вновь увеличивается.

8. Мышечная оболочка во влагалищном отделе яйцепровода более выражена, чем в других. Циркулярный слой более компактный, его удельный объем в различных отделах яйцепровода кур во все исследуемые возраста меньше, чем в продольном. Между слоями мышечной оболочки обнаруживаются соединительнотканые прослойки, в которых располагаются различного диаметра кровеносные сосуды. В миоцитах и ит име сосудов выявляется большое количество гликогена, его содержание больше в гладкомышечных клетках продольного слоя. В соединительнотканной основе и стенке сосудов выявляются нейтральные гликопротеины, кислые сульфатированные протеогликаны и гиалуронаты.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Полученные данные морфологических, гистохимических, морфометрических и стереометрических исследований стенки яйцепровода кур имеют как теоретическую, так и практическую значимость, могут использоваться в промышленном птицеводстве в целях увеличения маточного поголовья, повышения выхода продукции, а также при исследовании патологий и постановке диагнозов, в лекционных и лабораторных курсах ветеринарного, зооинженерного и биологических факультетов высших и среднеспециальных учебных заведений, научной работе, при написании соответствующих разделов по сравнительно - видовой морфологии птиц в учебных пособиях.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Кушкина Ю.А., Сиразиев Р.З. Структурно-функциональные особенности скорлуповой ч'асти яйцевода у кур // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Забайкалья: Материалы ежегодной научно-практической конференции.-Улан-Удэ, 2003.-С. 71-74.
2. Кушкина Ю.А. Содержание углеводных соединений в скорлуповом отделе яйцевода кур // Проблемы и перспективы развития АПК Байкальского регио-

на: Материалы научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов.-Улан-Удэ, 2003. -С. 43-46.

3. Кушкина Ю.А., Сиразиев Р.З. Гистоморфологическая, стериеметрическая и гистохимическая характеристика скорлупового отдела яйцевода кур // Возрастная физиология и патология сельскохозяйственных животных: Материалы международной научной конференции.-Улан-Удэ, 2003.-С. 42-44.

4. Кушкина Ю.А., Сиразиев Р.З. Микроморфологическая характеристика и содержание углеводно-белковых биополимеров в птичьей матке кур // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции-Ульяновск, 2003.-Ч.2.-С. 22-25.

5. Кушкина Ю.А., Сиразиев Р.З. Морфологическая характеристика влажной части яйцевода кур // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии: Материалы международной научно-практической конференции — Оренбург, 2003. - С.255-258.

6. Кушкина Ю.А. Гистологическая и гистохимическая характеристики влажной части яйцевода кур // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы Сибирской международной научно-практической конференции - Новосибирск, 2004. - 4.2. -С.207-210.

7. Кушкина Ю.А. Микроморфологическая характеристика скорлупового и влажного отделов яйцевода кур // Актуальные аспекты экологической, сравнительно видовой, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы международной научно-практической конференции - Улан-Удэ, 2004. - С. 111 -112.

8. Кушкина Ю.А., Сиразиев Р.З. Гистоструктура белкового отдела яйцевода кур // Актуальные аспекты экологической, сравнительно видовой, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы международной научно-практической конференции -Улан-Удэ, 2004.-С. 112-114.

9. Кушкина Ю.А. Микроморфология воронки яйцевода кур // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в Сибири: Материалы конференции молодых ученых СФО - Улан-Удэ, 2004. - С.217-219.

10. Сиразиев Р.З., Кушкина Ю.А. Гистоструктура слизистой оболочки скорлуповой и влажной частей яйцевода кур // Тезисы V общероссийского съезда анатомов, гистологов и эмбриологов (г.Казань, 17-18 сентября 2004). - Морфологические ведомости - Москва - Берлин, 2004. - № 1-2.-94с.

Подписано в печать 11.02.2005. Бумага офс. № 1. Формат 60x84/16.

Усл.печ.л. 1,2. Уч.-изд.л. 1,1. Тираж 100. Заказ № 421.

Цена договорная.

Издательство ФГОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия им. В.Р. Филиппова»,
670024, г.Улан-Удэ, ул.Пушкина, 8.

2-2 MAY 1957