

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ БЕЛКОВОГО ОТДЕЛА ЯЙЦЕВОДА У ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

Кот Татьяна Францевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия и гистология»

Житомирский национальный агроэкологический университет
10008, Украина, Житомирская обл., г. Житомир, бульвар Старый, 7
Тел.: +38(0412)333905, e-mail: rool@pisem.net

Ключевые слова: домашняя птица, яйцевод, белковый отдел, морфология.

Работа посвящена изучению морфологических особенностей белкового отдела яйцевода домашней птицы в сравнительно-видовом аспекте. Установлено, что у кур, перепелок, цесарок, уток, гусей макро- и микроскопическое строение белкового отдела одинаковое, а значения морфометрических показателей (масса и длина отдела, толщина оболочек стенки, количество и размеры складок слизистой оболочки) отличаются.

Введение

Промышленное птицеводство является одной из наиболее интенсивных и рентабельных отраслей агропромышленного комплекса. Разведение и содержание птицы в промышленных условиях невозможно без глубоких знаний морфологии и функционирования яйцевода, поскольку в нем происходит оплодотворение яйцеклетки, образование ее третичных оболочек, депонирование сперматозоидов, а также эмбриональное развитие зародыша на ранних стадиях [1]. Из третичных оболочек яйца наибольший объем имеет белок, который формируется из секрета клеток слизистой оболочки белкового отдела яйцевода [2]. Строение и функциональные особенности белкового отдела наиболее полно описаны у конкретных представителей отдельных видов домашней птицы [1-5]. Литературные данные комплексного исследования белкового отдела в видовом аспекте с использованием морфометрического метода неполные [6].

Цель исследований – изучить особенности макро- и микроскопического строения белкового отдела яйцевода домашней птицы в сравнительно-видовом аспекте.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили на базе морфологической лаборатории кафедры анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета (г. Житомир, Украи-

на) и лаборатории электронной микроскопии Национального медицинского университета им. А.А. Богомольца (г. Киев, Украина). Объект исследования – яйцевод домашних птиц (кур кросса Хайсекс браун возрастом 180 суток, перепелок Японской породы возрастом 150 суток, цесарок Голубой породы возрастом 300 суток, уток Благоварского кросса возрастом 270 суток, гусей Большой серой породы возрастом 330 суток).

Массу тела птиц определяли взвешиванием после забоя на весах PS6000/C/2. Препарируя яйцевод, устанавливали его топографию, форму, консистенцию. Абсолютную массу органа определяли на весах PS1000/C/2, абсолютную длину – с помощью линейки (ГОСТ 17435-72). Отделив белковый отдел от яйцевода, определяли общепринятым путем его абсолютную и относительную массу, длину.

Для гистологического исследования материал фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина с последующей заливкой в парафин [7]. Срезы толщиной 5-11 мкм, полученные на микротоме МПС-2, окрашивали гематоксилином и эозином. Толщину оболочек стенки белкового отдела, количество и размеры складок его слизистой оболочки определяли с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15[□] и микроскопа МБИ-1. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически с помощью персонального компьютера с использованием программы «Microsoft Excel» и «Statistica 6». Фо-

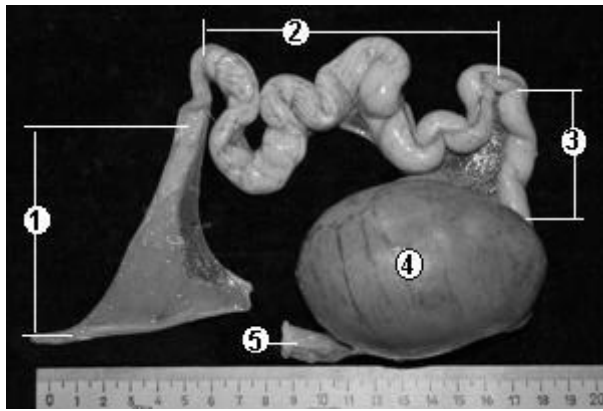


Рис. 1 - Яйцевод гусыни возрастом 330 суток: 1 – воронка; 2 – белковый отдел; 3 – перешеек; 4 – яйцо в скорлуповом отделе; 5 – выводной отдел. Макропрепарат.

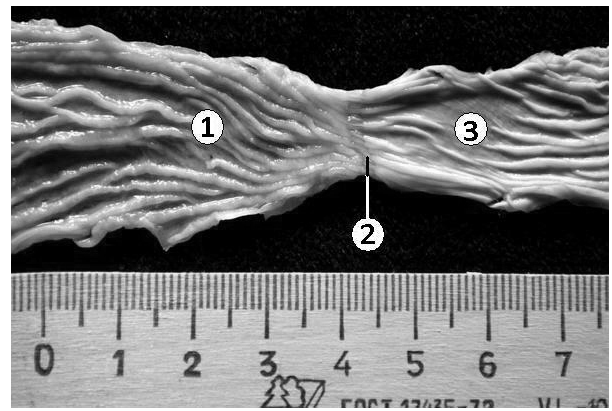


Рис. 2 - Рельеф слизистой оболочки яйцевода перепелки возрастом 150 суток: 1 – белковый отдел; 2 – безжелезистая зона; 3 – перешеек. Макропрепарат.

тографировали гистопрепараты с помощью видеокамеры CAM V200, вмонтированной в микроскоп Micros MC-50.

Для электронно-микроскопических исследований материал отбирали через 5 мин после забоя птиц, разрезали на кусочки размером $1,5 \text{ мм}^3$, фиксировали 2,5%-ным раствором глутарового альдегида на фосфатном буфере с дофиксацией в 1%-ном растворе осмиевой кислоты по Колфилду. Обезвоживали в спиртах возрастающей концентрации и ацетоне. Заливали в смесь эпон-аралдита. Из полученных блоков изготавливали полутонкие срезы, которые окрашивали толуидиновым синим. После тщательной ориентации на полутонких срезах на ультратомах LKB III и Reihart изготавливали ультратонкие срезы, которые контрастировали 2%-ным раствором уранилацетата и цитратом свинца. Препараты исследовали и фотографировали под электронным микроскопом ПЕМ-125К при увеличении в 6-20 тысяч раз.

Результаты исследований

Проведенными исследованиями подтверждены результаты других авторов [2, 6], что яйцевод расположен в левой половине грудобрюшной полости птиц. Он подвешен на широких дорсальной и вентральной связках, имеет бледно-розовый цвет, рыхлую консистенцию, гладкую поверхность. Длина яйцевода у кур ($79,9 \pm 2,44 \text{ см}$) больше ($P < 0,001$), чем у перепелок ($28,15 \pm 0,82 \text{ см}$)

и цесарок ($45 \pm 1,64 \text{ см}$) соответственно в 2,84 и 1,78 раза. У гусей длина яйцевода составляет $83,57 \pm 2,59 \text{ см}$, что в 1,15 раза больше ($P < 0,01$) такого показателя у уток ($72,47 \pm 3,27 \text{ см}$). Абсолютная масса яйцевода наибольшая у гусей ($82,02 \pm 1,54 \text{ г}$), наименьшая у перепелок ($8,3 \pm 0,65 \text{ г}$). У кур этот показатель составляет $68,42 \pm 4,44 \text{ г}$, что в 2,11 раза больше ($P < 0,001$), чем у цесарок ($32,45 \pm 1,37 \text{ г}$) и в 1,04 раза меньше, чем у уток ($71,45 \pm 4 \text{ г}$).

Форма яйцевода складчатая за счет развития пяти отделов: воронки, белкового, перешейка, скорлупового и выводного (рис. 1). Как отмечали [2, 5], отделы яйцевода отличаются массой, длиной, диаметром, а также рельефом слизистой оболочки. Белковый отдел наиболее длинный. Краниально он граничит с воронкой, а каудально – с перешейком. Границей между последним является безжелезистая зона, которая имеет вид узкого кольца низких складок (рис. 2).

Абсолютная длина белкового отдела яйцевода у птиц из отряда курообразные наибольшая у кур ($44,1 \pm 2,53 \text{ см}$). Это в 1,8 раза больше, чем у цесарок ($24,17 \pm 1,22 \text{ см}$; $P < 0,001$), и в 3,7 раза – чем у перепелок ($12,03 \pm 0,74 \text{ см}$; $P < 0,001$). У птиц из отряда гусеобразные абсолютная длина белкового отдела варьирует от $40,08 \pm 3,35 \text{ см}$ (утки) до $45,07 \pm 2,61 \text{ см}$ (гуси). Относительная длина белкового отдела к длине яйцевода наибольшая у кур ($55,01 \pm 1,63 \%$), несколько меньше у цесарок ($53,58 \pm 0,87 \%$), гусей

(53,71±1,46 %), уток (54,87±2,02 %) и наименьшая у перепелок (42,64±2,05 %).

Абсолютная масса белкового отдела у кур составляет 37,87±3,13 г, что в 7,7 раза больше, чем у перепелок (4,92±0,32 г; $P < 0,001$) и в 2,16 раза – чем у цесарок (18,37±1,19 г; $P < 0,001$). У водоплавающих домашних птиц абсолютная масса белкового отдела больше и варьирует от 39,02±2,79 г (утки) до 43,67±1,67 г (гуси). Относительная масса белкового отдела к массе яйцевода превышает 50 % у всех исследуемых птиц и составляет 55,31±2,31 % у кур, 56,44±1,9 % у цесарок, 59,75±1,86 % у перепелок, 53,16±1,12 % у гусей и 54,07±2,26 % у уток. Что касается относительной массы белкового отдела к массе тела птиц, ее значение наибольшее у кур (2,21±0,18 %) и перепелок (2,47±0,16 %). Такой показатель у цесарок, гусей и уток несколько меньше и равняется 1,13±0,06, 1±0,05 и 1,20±0,12 % соответственно.

Стенка белкового отдела яйцевода образована тремя оболочками: внешней – серозной, средней – мышечной и внутренней – слизистой, что согласуется с данными других авторов [3, 6]. Серозная оболочка образована подсерозной основой и собственной пластинкой, которая внешне покрыта мезотелием. Собственная пластинка и подсерозная основа выражены незначительно и образованы рыхлой волокнистой соединительной тканью. Толщина серозной обо-

лочка варьирует от 1,02±0,11 мкм (куры) до 1,06±0,15 мкм (гуси).

Мышечная оболочка выражена четко и образована пучками гладких мышечных клеток, которые объединяются в циркулярный пласт. Его толщина наибольшая у гусей (184,83±21,37 мкм) и уток (126,63±9,14 мкм). У птиц из отряда курообразные толщина мышечной оболочки меньше и составляет 110,08±14,16 мкм у кур, 93,02±4,21 мкм у перепелок и 95,39±6,88 мкм у цесарок. Пучки гладких мышечных клеток окружены широкими прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани с густой сетью коллагеновых, эластических волокон, кровеносных сосудов и нервов.

Слизистая оболочка белкового отдела наиболее развита. Она сформирована эпителием и собственной пластинкой. Ее толщина наибольшая у гусей (350,02±15,17 мкм) и кур (330,47±24,79 мкм), а наименьшая в уток (251,13±15,75 мкм). У перепелок и цесарок толщина слизистой оболочки составляет 261,44±21,5 и 274,5±19,09 мкм соответственно.

На всем протяжении белкового отдела слизистая оболочка формирует складки, которые образуют параллельные ряды в кососпиральном направлении. В одних случаях они объединяются между собой, в других – постепенно уменьшаются и сглаживаются. Значения морфометрических показателей складок слизистой оболочки белкового от-

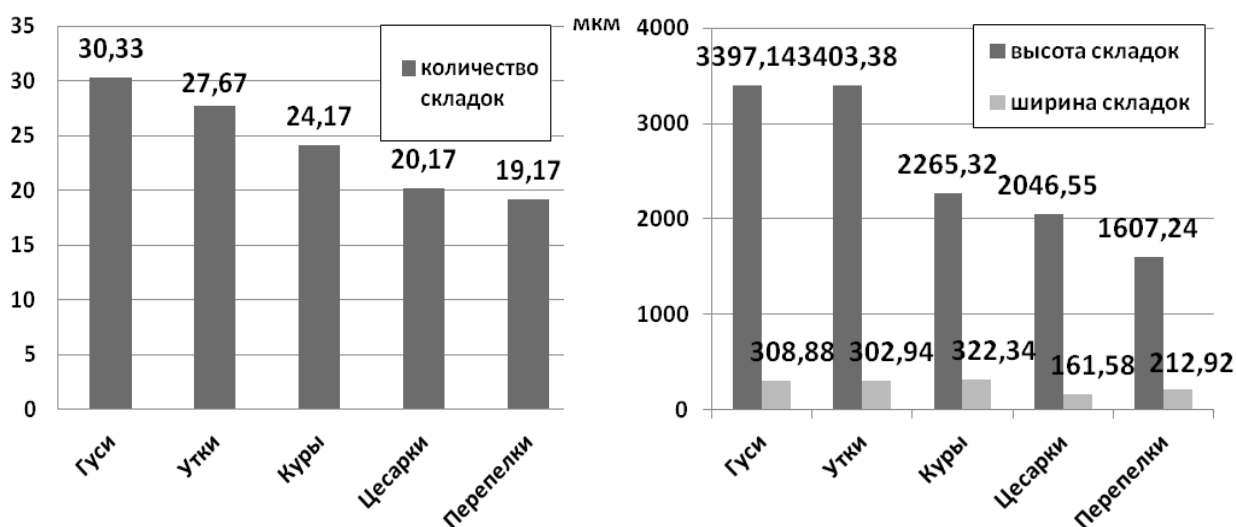


Рис. 3 - Морфометрические показатели складок слизистой оболочки белкового отдела яйцевода у домашних птиц.

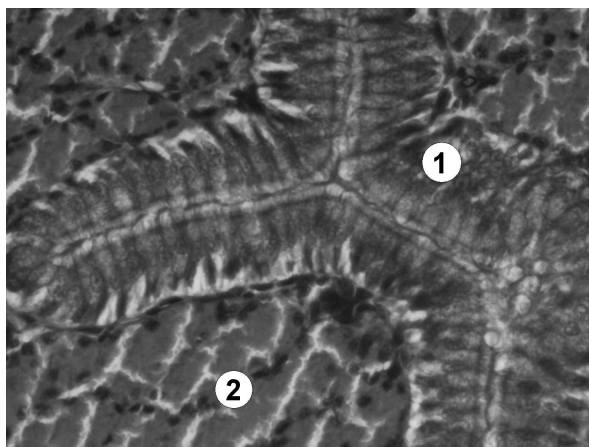


Рис. 5 - Микроскопическое строение слизистой оболочки белкового отдела яйцевода курицы возрастом 180 суток: 1 – покровный эпителий; 2 – собственная пластинка. Гематоксилин и эозин, ´ 400.

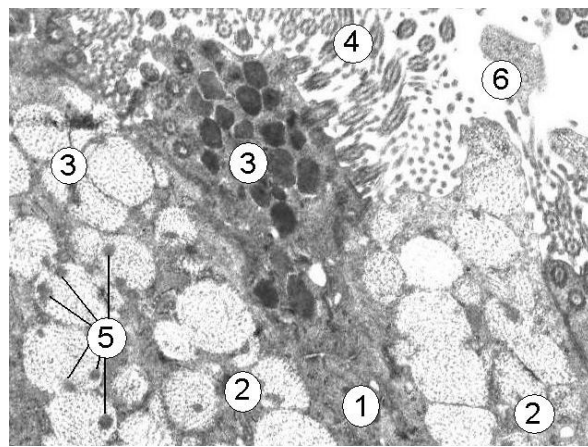


Рис. 6 - Ультрамикроскопическое строение эпителиоцитов слизистой оболочки белкового отдела яйцевода цесарки возрастом 300 суток: 1 – реснитчатый эпителиоцит; 2 – секреторный эпителиоцит; 3 – секреторные гранулы; 4 – реснички; 5 – электронно-уплотненные участки; 6 – секрет в просвете яйцевода. Электроннограмма, ´ 9600.

дела яйцевода в исследуемых птиц существенно отличаются (рис. 3). Так, количество складок наименьшее и почти одинаковое у перепелок и цесарок – $19,17 \pm 0,95$ и $20,17 \pm 0,6$ соответственно. У других видов птиц величина этого показателя равномерно увеличивается – $24,17 \pm 2,34$ (куры), $27,67 \pm 1,98$ (утки), $30,33 \pm 2,29$ (гуси). Высота складок у птиц из отряда гусеобразные варьирует от $3806,51 \pm 471,6$ мкм (утки) до $4184,28 \pm 482,09$ мкм (гуси). У кур данный показатель меньше и составляет $3079,02 \pm 266,32$ мкм, что в 1,74 раза, больше, чем у цесарок ($1773,08 \pm 168,78$ мкм; $P < 0,001$) и в 2,62 раза – чем у перепелок ($1173,25 \pm 88,66$ мкм; $P < 0,001$). Ширина складок у всех исследуемых птиц почти в 3 раза меньше их высоты и составляет $407,09 \pm 12$ мкм у перепелок, $609,71 \pm 31,66$ мкм у цесарок, $1012,77 \pm 71,43$ мкм у кур, $1251,76 \pm 148,89$ мкм в уток и $1518,17 \pm 174,56$ мкм у гусей.

Собственную пластинку слизистой оболочки покрывает однослойный многорядный призматический мерцательный эпителий (рис. 4). Его клеточный состав представлен призматическими реснитчатыми, базальными и секреторными клетками. Последние преобладают, их цитоплазма

плотно заполнена гранулами секрета, в результате чего расширенный апикальный полюс клеток выпячивается над поверхностью эпителия (рис. 5). Секреторные гранулы имеют круглую или овальную форму, содержат неоднородный материал, который состоит из двух фракций. Первая гомогенная фракция образует основную массу секрета, имеет низкую электронную плотность. Вторая представлена сеткой тонких фибрилл большей электронной плотности. Отдельные секреторные гранулы содержат 1-3 электронно-плотные участки. Апикальный полюс клеток имеет одиночные микроворсинки. Ядра овальной формы с неровными контурами, ядерных пор много, гетерохроматин равномерно распределен в нуклеоплазме и на внутренней поверхности ядерной оболочки. Органеллы общего назначения расположены возле ядра, имеют четкие контуры и типичное строение.

По данным [2], продуктом секреции секреторных клеток покровного эпителия белкового отдела является овомуцин. В гистохимическом отношении – это сложный комплекс полисахаридсодержащих соединений, включающий гликопротеиды, сиалогликопротеиды, сульфатированные и

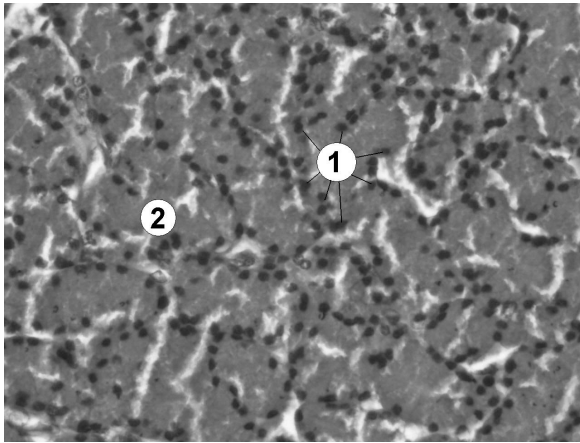


Рис. 7 - Микроскопическое строение собственной пластинки слизистой оболочки белкового отдела яйцевода курицы возрастом 180 суток: 1 – ядра glandулоцитов; 2 – секрет в цитоплазме glandулоцитов. Гематоксилин и эозин, ´ 400.

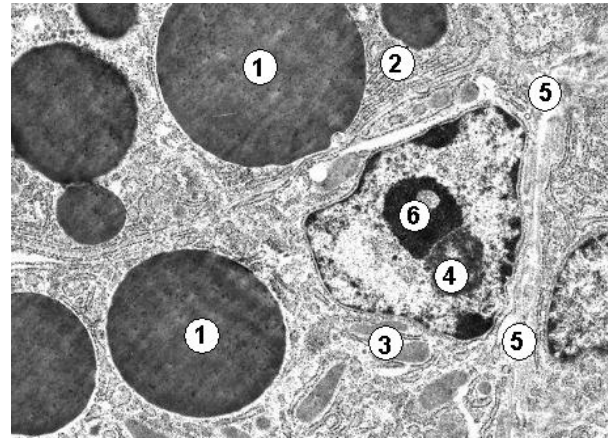


Рис. 8 - Ультрамикроскопическое строение glandулоцитов слизистой оболочки белкового отдела яйцевода перепелки возрастом 150 суток: 1–секреторная гранула; 2 – гранулярная эндоплазматическая сетка; 3 – митохондрии; 4 – ядрышко; 5 – межклеточное пространство; 6 – гетерохроматин. Электроннограмма, ´ 6200.

карбоксилированные гликозаминогликаны. Овомуцин является компонентом яичного белка, образуя в нем сеть тонкофибриллярных структур.

В реснитчатых клетках под базальными тельцами ресничек выявлены секреторные гранулы круглой формы, небольших размеров с содержимым высокой электронной плотности (рис. 6). Комплекс Гольджи встречается редко и представлен плотно расположенными цистернами и небольшим количеством транспортных пузырьков. Митохондрии имеют разные размеры и форму, четко выраженные мембраны. Эндоплазматическая сетка представлена короткими канальцами, рибосомами и полисомами. Ядра неправильной формы с неровными контурами. Хроматин представлен конденсированным по периферии нуклеоплазмы гетерохроматином и деконденсированным в ее центре эухроматином.

Базальные клетки имеют треугольную форму, небольшие размеры, неровные контуры. Их цитоплазма образует короткие отростки. Ядра неправильной формы с неровными контурами, содержат 1-2 ядрышка. Гетерохроматин локализован на внутренней поверхности внутренней мембраны оболоч-

ки ядра. Органеллы в цитоплазме случаются редко.

Собственная пластинка слизистой оболочки построена из рыхлой волокнистой соединительной ткани. В ней содержатся простые трубчатые разветвленные железы. Их секреторные отделы расположены плотно и образованы glandулоцитами, в цитоплазме которых выявляется секрет, окрашиваемый гематоксилином и эозином в розово-сиреневый цвет (рис. 7).

Между glandулоцитами выявлены широкие межклеточные пространства. Они имеют значительную протяженность, чередуясь с участками простых межклеточных соединений, и заполнены микроворсинками (рис. 8). Синтезирующие органеллы хорошо развиты. Гранулярная эндоплазматическая сетка состоит из системы цистерн, трубочек, канальцев, мешочков, которые соединены между собой и окружены мембраной. Между канальцами этой органеллы обнаруживаются секреторные гранулы (рис. 8). Они гетерогенны по размерам, круглой формы, содержат гомогенный большой электронной плотности материал. Комплекс Гольджи представлен плотно расположенными цистернами и небольшим

количеством транспортных пузырьков. Митохондрии выявляются возле плазмолеммы и между структурами гранулярной эндоплазматической сетки. В них четко выражены мембраны и кристы, содержится матрикс умеренной электронной плотности. Ядра овальной или грушевидной формы, содержат одно ядрышко, в котором четко выражен фибриллярный центр. В ядерной мембране заметны незначительные инвагинации, куда проникают участки перинуклеарной цитоплазмы. Большая часть гетерохроматина фиксируется к внутренней мембране нуклеолемы.

Таким образом, у кур, перепелок, цесарок, уток, гусей макро- и микроскопическое строение белкового отдела яйцевода одинаковое, а значения морфометрических показателей (масса и длина отдела, толщина оболочек стенки, количество и размеры складок слизистой оболочки) отличаются. Особенности морфологии белкового отдела яйцевода у домашних птиц следует использовать как показатели нормы при диагностике заболеваний различного генезиса и при проведении экспериментальных исследований.

Выводы

1. Абсолютная масса и длина белкового отдела яйцевода зависит от массы тела птиц, поэтому наибольшая у гусей ($43,67 \pm 1,67$ г и $45,07 \pm 2,61$ см соответственно), а наименьшая у перепелок ($4,92 \pm 0,32$ г и $12,03 \pm 0,74$ см соответственно). Относительная масса белкового отдела к массе яйцевода превышает 50 % у птиц всех видов. Относительная масса белкового отдела к массе тела птиц наибольшая у кур ($2,21 \pm 0,18$ %) и перепелок ($2,47 \pm 0,16$ %), которым свойственна высокая яичная продуктивность.

2. Стенка белкового отдела образована серозной, мышечной и слизистой оболочками, из которых наиболее развита последняя. Ее толщина варьирует от $261,44 \pm 21,5$ мкм (перепелки) до $350,02 \pm 15,17$ мкм (гуси).

3. Слизистая оболочка формирует складки, которые образуют параллельные ряды в со-спиральном направлении. Показатели количества, высоты и ширины складок наибольшие

у гусей ($30,33 \pm 2,29$ единиц, $4184,28 \pm 482,09$ и $1518,17 \pm 174,56$ мкм соответственно) и наименьшие у перепелок ($19,17 \pm 0,95$ единиц, $1173,25 \pm 88,66$ и $407,09 \pm 12$ мкм соответственно). Ширина складок у всех исследуемых птиц почти в 3 раза меньше их высоты.

4. Секреторный аппарат слизистой оболочки представлен секреторными клетками в покровном эпителии и glanduloцитами в железистом эпителии. Им свойственна высокая синтезирующая активность, которая обусловлена наличием в их цитоплазме хорошо развитых включений (секреторные гранулы), органелл общего (гранулярная эндоплазматическая сетка, митохондрии) и специального (микроворсинки) назначений.

Библиографический список

1. Khokhlov, R.Y. Mechanism of development of growth of the oviduct and body of the hens in postnatal ontogeny / R.Y. Khokhlov // *Europ. J. Natur. Hyst.* – 2008. – № 2. – P. 67.
2. Жигалова, О.Е. Морфофункціональна характеристика яйцепроводу індичок в постнатальному періоді онтогенезу: дис. ... кандидата вет. наук: 16.00.02 / О.Е. Жигалова. – Харків, 1998. – 204 с.
3. Bansal, N. Histomorphometrical and histochemical studies on the oviduct of Punjab white quails / N. Bansal // *Indian J. Poult. Sci.* – 2010. – Vol. 45, № 1. – P. 88–92.
4. Ozen, A. Light and electron microscopic studies on the oviduct epithelium of the Pekin duck / A. Ozen, E. Ergun // *Ankara Univ. Vet. Fac. Derg.* – 2009. – № 59. – P. 177–181.
5. Sharaf, A. Morphological aspects of the ostrich infundibulum and magnum / A. Sharaf // *Bulgarian J. Vet. Med.* – 2012. – № 3. – P. 145–159.
6. Mohammadpour, A.A. Comparative histomorphometrical study of genital tract in adult laying hen and duck / A.A. Mohammadpour // *Vet. Res. Forum.* – 2012. – № 3. – P. 27–30.
7. Romeis, B. Mikroskopische technik / B. Romeis. – Heidelberg: Spektrum, 2010. – 450 p.