

УДК 619:616-053.2.636

Журов Д.О., аспирант

Клименкова И.В., кандидат ветеринарных наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск

## МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧЕК КУР ПРИ МОЧЕКИСЛОМ ДИАТЕЗЕ

### Резюме

В статье представлены результаты морфометрических и гистологических показателей почек кур, больных мочекислым диатезом. Полученные в результате исследований данные свидетельствуют о глубоких структурных изменениях в почках кур, которые возникают в результате длительно протекающей поносы.

### Summary

The article presents the results of a study of morphometric and histological parameters of kidneys of hens on the background of urate diathesis. The results obtained indicate the detection of kidney of hen's deep structural changes that occur in the background after long illness birds gout.

Поступила в редакцию 18.11.2015 г.

### ВВЕДЕНИЕ

Промышленное птицеводство, являясь наиболее динамичной отраслью агропромышленного комплекса, предполагает интенсивное использование биологического ресурса птицы. Получение стабильно высоких показателей по производству экспортноориентированной продукции напрямую коррелирует с благополучием и здоровьем птицы, которое определяется генетическими, технологическими и хозяйственными факторами, а также согласованностью в работе всех систем организма [5]. Для объективной оценки морфофункционального состояния органов и систем организма целесообразно использовать комплекс морфологических и гистологических показателей с целью использования его в диагностике, формировании оптимальных схем лечения, кормления и содержания.

В настоящее время болезни почек и мочевыводящих путей регистрируются у домашних птиц достаточно часто. Их особенность заключается в том, что нередко они имеют латентное течение и проявляются на такой стадии патологического про-

цесса, когда функции почек значительно нарушены [4].

Почки, как центральные органы мочевыделительной системы, выполняют ряд важных функций, обеспечивающих удаление излишков воды и солей, и тем самым поддерживают оптимальное осмотическое давление в крови и тканях тела; выведение токсических веществ как эндо-, так и экзогенного происхождения, в том числе продуктов азотистого обмена (мочевой кислоты, составляющей до 78% сухого вещества мочи) и ряд других жизненно важных функций [6, 14].

У здоровой птицы избыточное количество эндо- и экзогенной мочевой кислоты, образующейся при распаде нуклеиновых кислот и переваримых кормов, богатых белками, легко выводится из организма. При этом в почках происходит фильтрация из крови продуктов обмена белков и распада нуклеиновых кислот. Моча поступает в средний отдел клоаки по мочеточникам. В состав мочи входит мочевая кислота, которую из организма выводят почки посредством активной секреции.

При поражении почек у птиц нарушается обмен мочевой кислоты. Исследования показали, что даже если концентрация мочевой кислоты в плазме крови низкая, она выделяется с мочой в больших количествах [1, 2]. Так, соотношение мочевой кислоты в 100 мл плазмы и мочи составляет 5 мг/‰:2850 мг/‰ и зависит от структуры рациона. При использовании комбикорма с высоким содержанием зерна средний объем выделяемой мочевой кислоты в сутки не превышает 2 мг/‰, а при даче животного белка ее содержание увеличивается до 11 мг/‰ [1, 9]. Уровень выше 360 мкмоль/л может использоваться как показатель отложения солей мочевой кислоты на серозных оболочках и во внутренних органах, что, в свою очередь, приводит к заболеванию сельскохозяйственной птицы мочекислым диатезом.

Мочекислый диатез (подагра) – это заболевание, связанное с нарушением обмена веществ, характеризующееся образованием и накоплением мочевой кислоты в крови (гиперурикемия) с последующим отложением ее солей в различных тканях и органах [3, 4, 11, 12, 13].

Подагра – заболевание полиэтиологическое. Причины, которые вызывают данную патологию, могут быть разными: от нарушений норм и режимов содержания птицы, недостатка либо избытка белков и витаминов в кормах до нарушений режимов инкубации яиц, из которых выводится молодой птенежок с признаками подагры [10].

Анализ данных ветеринарной статистики и литературных источников по указанной проблеме свидетельствует о том, что мочекислый диатез достаточно часто встречается в птицеводческих хозяйствах по всему миру. При промышленной технологии содержания птиц мочекислый диатез регистрируется примерно у 5%, а иногда – у 15–20% поголовья птиц [1, 2, 4, 10]. Первые случаи гибели цыплят от подагры регистрируются на 20–30 день жизни, а максимальный отход регистрируется

к 120–130-дневному возрасту [10].

Экономический ущерб, причиняемый подагрой, складывается из павшей и вынужденно убитой птицы, замедления роста молодняка, низкой оплаты корма, потери живой массы, снижения яйценоскости и качества инкубационных яиц, утилизации тушек с признаками висцеральной формы болезни [15].

Учитывая вышеизложенное, факт наличия в литературе лишь фрагментарных данных по морфологическим показателям почек кур на фоне подагры послужил основанием для проведения гистологических исследований.

**Цель работы** – получение и изучение морфометрических показателей почек кур яичного кросса у клинически здоровых особей и больных мочекислым диатезом.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования служили пробы почек от трупов кур родительского стада яичного кросса в возрасте 268–302 дней, доставленных из птицеводства, где наблюдали высокий уровень заболеваемости, сопровождающийся поражением почек (до 80% от общего падежа). Одновременно в качестве контроля производили диагностический убой клинически здоровой птицы той же возрастной группы.

У больных птиц при жизни отмечали отставание в росте и развитии, взъерошенность перьевого покрова, апатию, общую анемию. При вскрытии павшей птицы отмечались отложения мочекислых солей в мочеточниках, на печени, сердце и на поверхности сердечной сорочки. При макроскопическом исследовании почек установлено: орган резко увеличен в размере, выступает за пределы естественных границ. Цвет почек изменён и имеет мраморный вид. Нередко на разрезе отмечалась саловидная структура почек. С учетом этих изменений был поставлен предположительный диагноз – болезнь Марека.

Развитие уролитиаза на фоне подагры

связано, чаще всего, с избыточным содержанием в рационах кальция. В связи с этим на фоне гиперкальциемии в почках происходит осаждение трудно растворимых базофильных кристаллов урата кальция и развитие мочекаменной болезни. Отсутствие острых воспалительных процессов и опухолевых полиморфноклеточных пролифератов в почках птиц всех возрастов дало основание для исключения инфекционного бронхита и болезни Марека. Сопоставление анамнестических данных, результатов вскрытия и гистологического исследования почек позволило сделать вывод о том, что макроскопические изменения структуры данного органа (увеличение в размере, мраморный вид, саловидность на разрезе) свидетельствуют о развитии интерстициального нефрита.

Для проведения микроморфологического исследования кусочки почек фиксировали в 96% этиловом спирте. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [8]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E». Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином [7]. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

Для получения морфометрических показателей использовали световые микроскопы BIOLAR PI, БИОМЕД-6, а также сетку Автандилова-Стефанова и окулярный винтовой микрометр МОВ-1-15<sup>х</sup>. Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием

цифровой системы считывания и ввода видеозображения «ДСМ-510», а также программного обеспечения по вводу и предобработке изображения «ScopePhoto». Объем клеток почечного эпителия и их ядер вычисляли по формуле:

$$V=1/6 \pi a^2b, \text{ где}$$

b – большой диаметр клетки или ядра;  
a – перпендикулярный ему малый диаметр клетки или ядра.

Величину ядерно-цитоплазматического отношения (ЯЦО) определяли по формуле:

$$\text{ЯЦО}=V_{\text{я}}/(V_{\text{к}}-V_{\text{я}}), \text{ где}$$

$V_{\text{я}}$  – объем ядра, мкм<sup>3</sup>;

$V_{\text{к}}$  – объем клетки, мкм<sup>3</sup>.

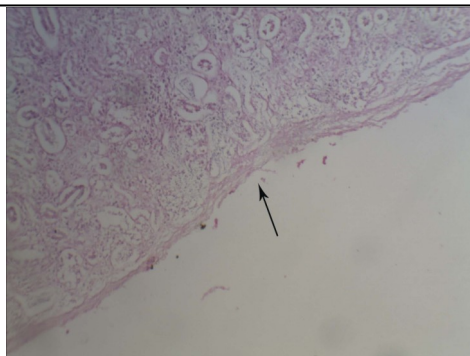
Весь полученный материал статистически обработан на ПЭВМ с использованием программы Microsoft Exel 2007.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Почки птиц – компактный орган, покрытый капсулой, а с вентральной стороны поверх капсулы расположена серозная оболочка. От соединительнотканной капсулы внутрь органа отходят прослойки, делящие орган на дольки. У больных кур капсула достаточно толстостенная (рисунок 1).

Снаружи волокна плотно располагались друг к другу. В более глубоких слоях они разрыхлялись и характеризовались прерывистым ходом. Между ними находилась соединительная ткань с клеточным инфильтратом. Толщина соединительнотканной капсулы в почках кур, больных подагрой, составила 48,49±12,93 мкм, а у здоровых кур – 14, 55±2,66 мкм.

На срезах почек больных подагрой птиц обнаруживалось существенное разрастание соединительной ткани с явлением организации (рисунок 2). Толщина соединительнотканых структур у птиц увеличивалась с 20±0,28 мкм (у здоровой птицы) до 24,07±8,26 мкм (у кур, больных подагрой).

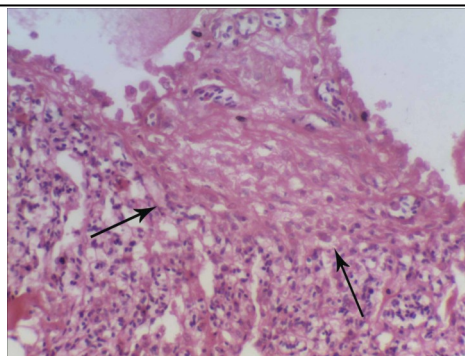


**Рисунок 1 – Увеличение толщины капсулы почки курицы, больной моче-кислым диатезом. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 60**

По всему периметру почки в ее соединительнотканых элементах располагались кровеносные сосуды в состоянии острой венозной гиперемии. Вокруг сосудов наблюдалось образование лимфоидно-макрофагальных периваскулитов. Средний диаметр артерий почки изменялся с  $5,00 \pm 0,28$  мкм (у здоровой птицы) до  $11,37 \pm 3,65$  мкм (у больной птицы).

В корковом веществе почек были расположены почечные тельца. У кур, больных подагрой, они находились в состоянии отека и поэтому были сильно увеличены. Их средний диаметр составил у больных кур –  $151,36 \pm 22,75$  мкм, а у клинически здоровых птиц данный показатель имел значение  $104,16 \pm 5,33$  мкм.

Двухслойная капсула (Шумлянско-Боумана) почечного тельца образована плоским эпителием. Между наружным и внутренним листками капсулы имелась щелевидная полость. При этом размер двухслойной капсулы, окружающей сосудистый клубочек, у больных кур увеличился в 2 раза, по сравнению со здоровой птицей. Длинный диаметр клетки внутреннего листка двухслойной капсулы у кур, больных подагрой, составил  $5,16 \pm 0,67$  мкм, короткий диаметр –  $3,42 \pm 0,46$  мкм. У здоровых кур: длинный диаметр –  $3,33 \pm 0,21$  мкм, короткий диаметр –  $2,9 \pm 0,12$  мкм. Короткий диаметр ядра клетки висцерального листка двухслойной капсулы у кур, страдающих моче-кислым диатезом, сос-



**Рисунок 2 – Разрастание соединительной ткани в почке у курицы при подагре. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 120**

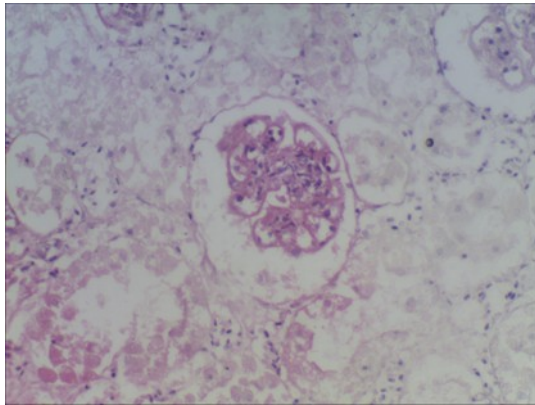
тавил  $2,19 \pm 0,03$  мкм, короткий –  $2,89 \pm 0,00$  мкм. У клинически здоровых птиц данные показатели были ниже на 0,7% и 1,12% соответственно. В группе птиц, больных моче-кислым диатезом, показатель ядерно-цитоплазматического отношения составил 0,3.

Длинный диаметр подоцитов изменялся с  $5,2 \pm 0,05$  мкм (у клинически здоровых кур) до  $6,76 \pm 0,07$  мкм (у больной птицы). Показатель короткого диаметра подоцитов составлял  $4,69 \pm 0,03$  мкм у здоровых кур, а у павших от подагры –  $5,74 \pm 0,06$  мкм.

Показатели пространства между двухслойной капсулой и сосудистым клубочком у больной и клинически здоровой птицы отличалось несущественно –  $23,8 \pm 8,14$  мкм и  $21,16 \pm 5,05$  мкм соответственно.

Изменения затронули и сосудистые компоненты почечного тельца. В одних случаях сосудистые клубочки почек кур, больных моче-кислым диатезом, находились в состоянии отека, были увеличены в размерах, в других – наблюдалась атрофия сосудистых клубочков (интерстициальный нефрит). На гистологических срезах наиболее пораженных почек сосудистые клубочки были оторваны от двухслойной капсулы (рисунок 3). В то же время в почках здоровых кур, не страдающих подагрой, также обнаруживались гистологические преобразования, которые были связаны с возрастными изменениями в данном органе (рисунок 4). Существенные измене-

ния были зарегистрированы при определении значения сосудистого клубочка – у клинически здоровой птицы он составил

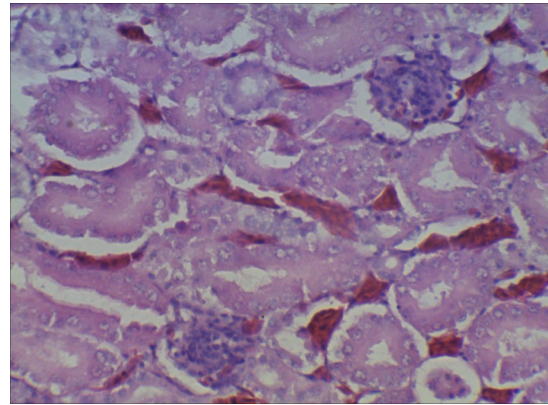


**Рисунок 3 – Оторванный сосудистый клубочек от капсулы Шумлянско-Боумена в почке курицы, больной подагрой. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240**

В проксимальном извитом канальце процессы реабсорбции проходили более интенсивно. Клетки, формирующие стенку извитого канальца, кубические, с мутной эозинофильной цитоплазмой, некоторые из них находились в состоянии зернистой дистрофии. В просвете канальцев регистрировали соли уратов, находящиеся в аморфном состоянии, которые растягивали стенку канальцев. Диаметр проксимального извитого канальца у больных птиц составил  $37,40 \pm 4,16$  мкм, у здоровых –  $31 \pm 0,56$  мкм. В то же время длинный диаметр клеток стенки проксимального извитого канальца почек кур, больных подагрой, характеризовался параметрами  $4,22 \pm 0,49$  мкм, а короткий –  $3,79 \pm 0,32$  мкм. У здоровой птицы данные показатели находились на уровне  $10,1 \pm 0,08$  мкм и  $6,05 \pm 0,04$  мкм соответственно. Показатель ЯЦО клеток, формирующих стенку проксимальных извитых канальцев, варьировал с 0,03 (у здоровых кур) до 0,4 (у кур, больных подагрой).

У здоровой птицы на всем протяжении дистальных прямых канальцев не было выражено никаких значимых гистоло-

$80,16 \pm 9,26$  мкм, а у птиц, павших от подагры, –  $103,26 \pm 31,74$  мкм.



**Рисунок 4 – Сосудистые клубочки в состоянии гистологической нормы. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240**

гических изменений (рисунок 5). У кур, павших в результате мочекишечного диатеза, некоторые участки дистальных прямых канальцев пребывали в состоянии атрофии (рисунок 6). В большинстве случаев в просвете канальцев выявлялось отложение солей уратов, вследствие чего происходил разрыв стенки канальцев. Диаметр дистальных прямых канальцев характеризовался следующими параметрами: у больной птицы –  $89,34 \pm 3,56$  мкм, у здоровой –  $57,33 \pm 13,76$  мкм. Длинный и короткий диаметры клеток, формирующих стенку канальца в обеих группах, изменялись незначительно. Объем ядра данных клеток у кур, павших в результате подагры, составил  $1,55$  мкм<sup>3</sup>, у кур контрольной группы –  $5,21$  мкм<sup>3</sup>. ЯЦО клеток дистальных прямых канальцев у больной птицы составило 0,03 против 0,07.

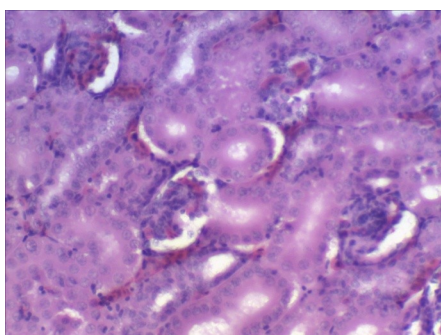
Диаметр дистальных извитых канальцев почек кур изменялся с  $48,4 \pm 11,23$  мкм (у здоровых кур) до  $42,6 \pm 4,27$  мкм (у кур при подагре). Длинный диаметр клеток дистальных извитых канальцев составил  $5,74 \pm 0,91$  мкм (у больной птицы) и  $6,15 \pm 0,07$  мкм (у здоровой птицы). Корот-



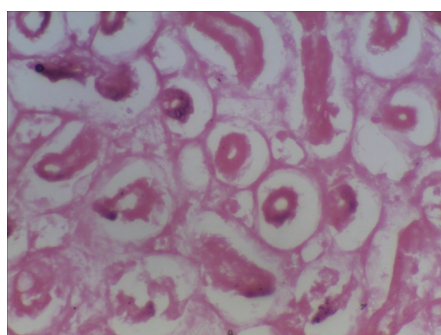
кий диаметр клеток дистальных извитых канальцев составил  $4,53 \pm 0,38$  (у опытных птиц) и  $6,05 \pm 0,04$  (у птиц, у которых не наблюдалось признаков поражения почек). Размеры ядер клеток стенки дистальных извитых канальцев почек двух групп птиц незначительно различались между собой. Так, длинный и короткий диаметры ядер у птиц обеих групп изменялись на 1,18% и 1,33% соответственно.

Диаметр собирательной трубки у кур, больных висцеральной формой подагры, находился на уровне  $63,1 \pm 0,30$  мкм. У здоровых птиц данный показатель соста-

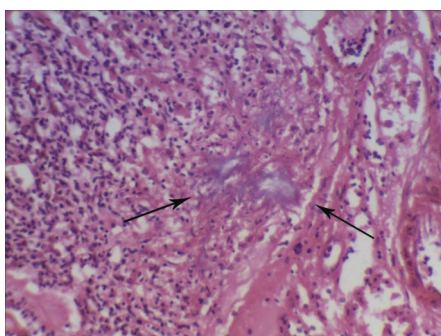
вил  $52,66 \pm 1,68$  мкм. Толщина стенки собирательной трубки составила  $19,97 \pm 0,00$  мкм (у больных кур),  $16,68 \pm 0,8$  мкм (у клинически здоровой птицы). На некоторых участках собирательных трубочек полости были заполнены уратами, которые находились в аморфном состоянии (рисунки 7, 8). При этом клетки стенки собирательной трубки под давлением уратов выглядели сморщенными, а ядра иногда и вовсе находились за пределами самой клетки. Вокруг собирательных трубочек наблюдались явления организации.



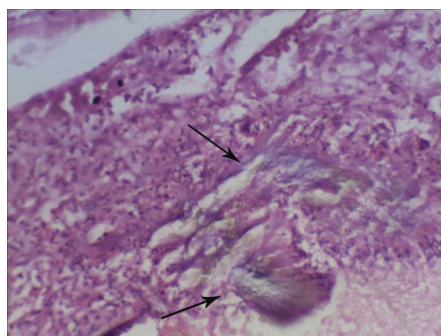
**Рисунок 5 – Система канальцев почки здоровой курицы. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240**



**Рисунок 6 – Проксимальные и дистальные извитые канальцы почки курицы, павшей от подагры. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240**



**Рисунки 7, 8 – Отложение мочекислых солей в почках кур, больных подагрой. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240**



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Морфометрические показатели почек у клинически здоровых птиц свидетельствуют о полноценно функционирующем органе, способном в полной мере обеспечивать функциональное отправление организма на данном этапе постнатального онтогенеза.

Результаты исследований почек больных птиц свидетельствуют о глубоких структурных изменениях, которые проявляются в увеличении толщины капсулы почки (в 3,3 раза), разрастании соединительнотканых структур в корковом и мозговом веществах, увеличении размеров почечных телец (в 1,45 раза), а также кле-

ток, формирующих все структурные компоненты нефрона. У кур, больных подагрой, и здоровых кур четко прослеживается корреляция между показателями ядерно-цитоплазматического отношения, которое у птиц, больных подагрой, выше. Это объясняется тем, что в пораженных клетках почек птиц наступает угнетение обменных процессов и усиливаются процессы гипо- и атрофии.

На протяжении всех канальцев нефронов почек кур, больных подагрой, выявлялись соли моноурата натрия и калия в виде кристаллов или аморфного вещества,

вследствие этого наблюдалось расширение диаметра и просвета канальцев. Поражение клеток канальцев характеризовалось их отеком, сморщенностью, атрофией или лизисом. На месте разрушенных канальцев и других почечных структур отмечались признаки организации. На значительной площади участков наблюдался интерстициальный нефрит с явлениями фибротизации. Эти склеротические, альтеративные и экссудативные изменения привели к глубоким функциональным нарушениям, болезни и падежу птиц.

### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бессарабов, Б.Ф. Подагра (мочекислый диатез) / Б.Ф. Бессарабов // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2007. – №8. – С. 41–43.
- 2 Бессарабов, Б. Ф. Подагра (мочекислый диатез) / Б. Ф. Бессарабов, И. Мельникова // *Птицеводство*. – 2001. – №5. – С. 27–29.
- 3 *Болезни птиц : аннот. библиогр. указ. лит. / Всероссийский научно-исследовательский институт защиты животных*. – Владимир: 1996 – 120 с.
- 4 Гахова, Н.А. Морфологические и функциональные показатели у птиц в норме и при мочекислом диатезе: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук / Н.А. Гахова ; Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь: 2005. – 23 с.
- 5 Журов, Д.О. Патоморфология нефропатий различной этиологии у кур / Д.О. Журов // *Ученые записки УО ВГАВМ*. – Витебск, 2015. – Т. 51. – вып.1. – ч.1. – С. 41–45.
- 6 Крок, Г. С. Эмбриональное развитие почек домашних птиц и переход их в постэмбриональное состояние: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г. С. Крок ; Харьковский ветеринарный институт. – 1954. – 20 с.
- 7 Лилли, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли ; под ред. В.В. Португалова; пер. с англ. И.Б. Краснов [и др.]. – М.: Мир, 1969. – С. 577–592.
- 8 Меркулов, Г.А. Курс патологистологической техники / Г.А. Меркулов. – Ленинград : Медицина, 1969. – 432 с.
- 9 Мезенцев, С.В. Профилактика подагры у продуктивного поголовья птицы / С.В. Мезенцев // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. – 2008. – №2. – С. 38–42.
- 10 Семьонов, О. В. Етіологія і профілактична терапія сечокислого діатезу курей з використанням ферментних та інших препаратів: автореф. дис. ... канд. ветеринарних наук / О.В. Семьонов; Білоцерківський державний аграрний університет. – 2003. – 18 с.
- 11 Austic, R.E. and Cole, R.K. Impaired renal clearance of uric acid in chickens selected for hyperuricaemia and articular gout. *Poultry Science*, 50 : – 1971. – P. 1548.
- 12 Burnett, C.H., Commons, R.R., Albright, F. and Howard, J.E. Hypercalcemia with hypercalcaemia or hypophosphatemia calcinosis and renal insufficiency. – *New England Journal of Medicine*, 240: – 1949. – P. 787–794.
- 13 Heath, B.C. Chemical pathology of nephrosis induced by an infectious bronchitis virus. - *Avian Diseases*, 14: – 1970. – P. 95–106.
- 14 Nutrition, kidney dysfunction in poultry examined / Widman R.F., Glahn R.P. – *Feedstuffs*, 1987. – Т. 59. – №53. – P. 14–31.
- 15 Urolithiasis in pullets and laying hens: role of dietary calcium and phosphorus / Wideman J.R jr., Closser J.A., Roush W.B., Cowen B.S. – *Poultry Sc.* – 1985; Т. 64. – №12. – P. 2300–2307.