

DOI 10.52368/2078-0109-58-2-4-8
УДК 619:[616.391+616.62-003.7]:636.5

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ MORFOMETРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕК КУР-НЕСУШЕК И РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ПРИ УРОЛИТИАЗЕ

Журов Д.О. ORCID ID 0000-0003-1438-4183

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

*В статье приводятся данные по гистологическому и морфометрическому исследованию почек кур при спонтанном течении уролитиаза. При мочекаменной болезни у кур макроскопически отмечено резкое увеличение органа в размере. При гистологическом исследовании установлено, что процесс выпадения уратов в паренхиме почек птиц наступает к 126-дневному возрасту. При этом ураты кальция принимают форму базофильных кристаллических структур. В дальнейшем уролитиаз у кур и ремонтного молодняка приводит к сильной атрофии сосудистых клубочков и канальцев и вследствие этого – к склеротизации органа. **Ключевые слова:** мочекаменная болезнь, уролитиаз, куры, ремонтный молодняк, почки, патоморфогенез, ураты, кристаллообразование.*

QUANTITATIVE MORPHOMETRIC INDICATORS IN THE KIDNEYS OF LAYING HENS AND REPLACEMENT CHICKENS WITH UROLITHIASIS

Zhurov D.O.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
Vitebsk, Republic of Belarus

*The article provides data on the histological and morphometric examination of the kidneys of chickens in the spontaneous course of urolithiasis. With urolithiasis in chickens, a sharp increase in organ size is macroscopically noted. Histological examination revealed that the process of urates sedimentation in the parenchyma of the kidneys of birds begins at the age of 126 days. In this case, calcium urates take the form of basophilic crystal structures. Urolithiasis in hens and replacement chickens leads to severe atrophy of the vascular glomeruli and tubules and, as a result, to sclerotization of the organ. **Keywords:** nephrolithiasis, urolithiasis, chickens, replacement young growth, kidneys, pathomorphogenesis, urates, crystal formation.*

Введение. В условиях промышленного птицеводства болезни почек имеют широкое распространение. Их коварство заключается в том, что нередко они имеют латентное течение и выявляются в далеко запущенных стадиях, когда функции почек значительно нарушены. Среди наиболее распространенных нефропатий в птицеводстве менее всего изучена мочекаменная болезнь (уролитиаз) – патология, обусловленная нарушением обмена веществ, снижением порога к ряду элементов и их соединений, изменением коллоидного состава крови и мочи, в которой кристаллизуются соли, с последующим формированием песка [1, 2, 4-6, 15].

Установлено, что к развитию мочекаменной болезни у птиц приводит избыток в корме кальция. Также в развитии уролитиаза большую роль играет недостаток в рационе витаминов D и группы B, избыток витамина C, фосфорных соединений, бора, молибдена, пониженная инсоляция [3, 11, 16-18].

Одни ученые при уролитиазе описывают уменьшение мышечной массы у цыплят, анемию гребня и выделение белого пастообразного помета [14]. Другие отмечают у пораженных птиц обезвоживание, цианоз гребня, венозную гиперемию, рассеянные очаги уратов во внутренних органах, атрофию почек и расширение мочеточников, что приводит к атрофии органа [7-10]. Одновременно развивается почечная недостаточность.

Следует отметить, что информация по данной патологии в отечественной и зарубежной литературе крайне скудная и разрозненная. Многие ученые до конца не проводят дифференциальную диагностику между уролитиазом и подагрой (мочекислым диатезом), зачастую описывая эти две болезни как одну. В связи с вышеизложенным, **целью** работы явилось описание гистологических и морфометрических изменений в почках кур при спонтанном течении мочекаменной болезни.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях ряда птицеводческих хозяйств яичного направления Республики Беларусь. Для уточнения диагноза на уролитиаз проводили зоотехнический анализ рациона птицы и химическое исследование воды из птичников. В пробах воды исследовали общую жесткость.

С целью проведения морфологических исследований было сформировано две группы птицы. В первую группу включена птица с клиническими и патологоанатомическими изменениями, характер-

ными для уролитиаза, вторая группа – клинически здоровые куры. Убой птицы производили в 28-, 36-, 96-, 126-, 196- и 206-суточном возрасте. Материалом для дальнейших морфометрических исследований служили пробы почек от трупов разновозрастных групп птицы кросса «Ломан белый». Кусочки органа фиксировали в 70% этиловом спирте. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [13]. 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. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Olympus BX51». Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программы «ScopePhoto» с соответствующими настройками для проведения морфологического анализа. Структуру солей в почках птицы определяли с помощью «Атласа осадков мочи» (Миронова И.И., Романова Л.А., 2009) [12].

Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0 для оперативной системы Windows. Критерии Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем уровням достоверности: $p < 0,05$, $p < 0,01$ и $p < 0,001$.

Результаты исследований. По результатам исследования общая жесткость сборных проб воды из птичников составила 58,4 мг/экв/л (при норме 30 мг/экв/л). При зоотехническом анализе кормов из птицеводств, в которых отмечались массовые случаи заболевания птиц уролитиазом, установлено, что содержание кальция в кормах завышено на 39%, фосфора – на 27,5%.

При макроскопическом исследовании почек ремонтного молодняка выявлено, что орган увеличен в размере, цвет пестрый – серо-белые участки чередовались с участками красно-коричневого цвета. У кур-несушек почки резко увеличены в размере, упругой консистенции, цвет серо-красный, капсула напряжена, на разрезе граница между корковым и мозговым веществом неразличима. При этом с 130-161-дневного возраста почки птиц были незначительно уменьшены в размере, форма не изменена, консистенция уплотнена, капсула сморщена, орган имел серый цвет.

У птиц 28- и 36-дневного возраста отмечали застойную гиперемиию и серозный отек, наблюдали зернистую и вакуольную дистрофию эпителия канальцев. При этом у птиц 96-дневного возраста помимо вышеуказанных изменений выявлялись также атрофия сосудистых клубочков (рисунки 1, 2).

К 126-дневному возрасту у кур-несушек развивались более тяжелые процессы в почках: базофильно окрашенные ураты кристаллической структуры в просвете мочеобразующих канальцев и строме сосудистых клубочков, переполнение собирательной трубки белковой оксифильной массой с атрофией выстилающего эпителия, очаговый некроз мочеобразующих канальцев и собирательных трубок (рисунок 3). У птиц 161-суточного возраста отмечался выраженный интерстициальный нефрит – пролиферация фибробластов, с резким утолщением соединительнотканых перегородок между канальцами и клубочками, атрофия сосудистых клубочков.

В то же время у птиц 206-дневного возраста нами установлены очаговые отложения уратов в виде кристаллов в мочеобразующих канальцах, собирательных трубках; выраженный белковый нефроз, местами – некроз канальцев и разрастание соединительной ткани между канальцами, в сосудистых клубочках (рисунки 1-4).

При анализе морфометрических изменений у кур, больных мочекаменной болезнью, (таблица 1) установлено, что в почках кур 96-суточного возраста отмечалось увеличение размеров почечного тельца с $110,30 \pm 9,27$ мкм (в контрольной группе птицы) до $154,80 \pm 7,58$ мкм ($P_{1-2} < 0,01$) в группе опытной птицы. Вместе с тем, отмечалось резкое уменьшение размера сосудистых клубочков. Толщина капсулы органа изменялась незначительно: с $7,00 \pm 0,56$ мкм до $8,75 \pm 1,40$ (в опытной группе). При этом максимально увеличивался размер внутриорганной соединительной ткани в 2,7 раза по сравнению с контрольной группой ($P_{1-2} < 0,01$). При этом измерить размер канальцев, их клеток и ядер не представлялось возможным из-за тотального некроза и десквамации эпителия мочеобразующих канальцев вследствие разрыва клеток кристаллами уратов.

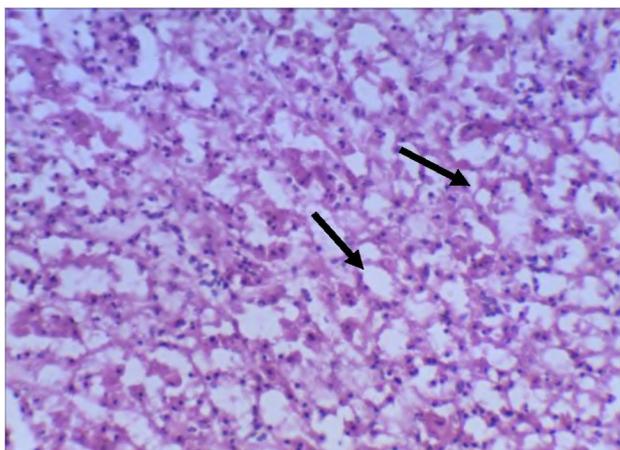


Рисунок 1 – Почка молодняка кур 96-дневного возраста. Выраженная вакуолярная дистрофия эпителия. Гематоксилин–эозин. Микмед-2. Микрофото. Ув.: x 480

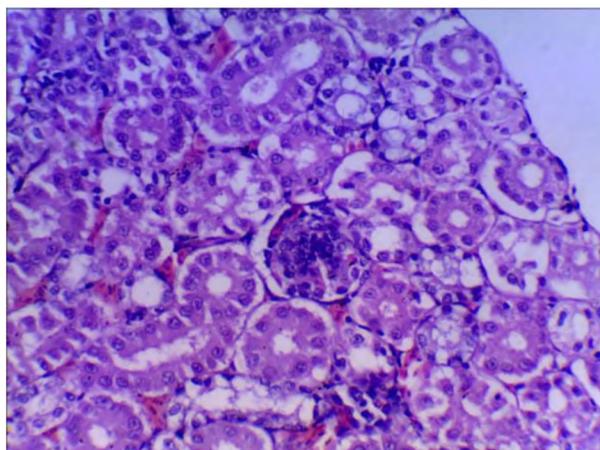


Рисунок 2 – Почка молодняка кур 96-дневного возраста. Структура органа в состоянии гистологической нормы. Гематоксилин–эозин. Микмед-2. Микрофото. Ув.: x 480

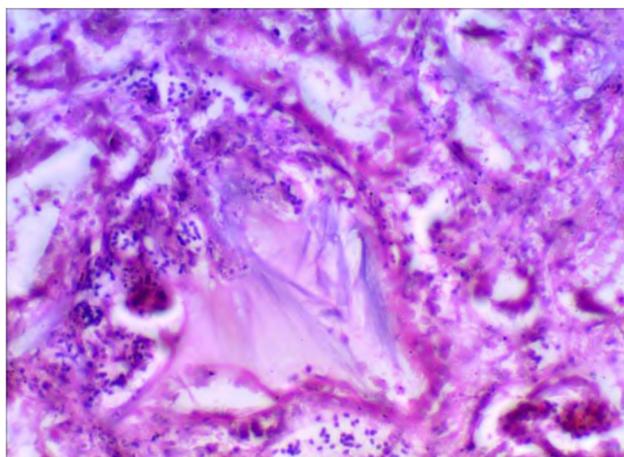


Рисунок 3 – Базофильные кристаллы кальция в мозговом веществе почки курицы 126-суточного возраста. Гематоксилин–эозин. Микмед-2. Микрофото. Ув.: x 480



Рисунок 4 – Кристаллы уратов в паренхиме почки курицы 206-дневного возраста. Гематоксилин–эозин. Микмед-2. Микрофото. Ув.: x 120

Таблица 1 – Морфометрические показатели почек кур 96- и 126-суточного возраста при мочекаменной болезни

Показатели	Птица 96–суточного возраста		Птица 126–суточного возраста	
	опытная	контрольная	опытная	контрольная
Размер почечных телец, мкм	154,80±7,58**	110,30±9,27	174,50±9,83	154,30±7,58
Размер сосудистых клубочков, мкм	86,80±8,42	91,50±2,52	89,00±3,93	112,30±9,55
Толщина капсулы органа, мкм	8,75±1,40	7,00±0,56	11,50±3,08	9,50±0,84
Размер внутриорганный соединительной ткани, мкм	33,25±5,89*	12,00±1,68	28,25±4,21*	13,95±0,44
Индекс Керногана	0,25±0,16	0,06±0,01	0,17±0,02**	0,03±0,01

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

В группе кур 126-дневного возраста размер капсулы изменялся незначительно: с $9,50 \pm 0,84$ мкм (в контроле) до $11,50 \pm 3,08$ мкм в опытной группе. Размер почечного тельца так же, как и у птиц предыдущего срока исследования, увеличивался по сравнению с контрольной группой, с одновременной компрессионной атрофией сосудистого компонента почки за счет сдавливания последних выпадающими солями кальция. Процессы организации протекали более тяжело в почках птиц в данный период исследования. При этом площадь внутриорганный соединительной ткани увеличивалась бо-

лее чем в 2 раза по сравнению с интактной птицей ($P_{1-2}<0,05$). Индекс Керногана почек кур увеличился в 5,6 раза ($P_{1-2}<0,01$).

В группе кур-несушек 161-суточного возраста размеры капсулы почек изменялись незначительно. Размер сосудистых клубочков почек птиц опытной группы увеличивался с $90,50\pm 1,40$ мкм (в контрольной группе) до $106,30\pm 3,37$ мкм (в опыте) ($P_{1-2}<0,01$) (таблица 2). При этом увеличивались и размеры почечных телец. Размер внутриорганной соединительной ткани в опытной группе кур составил $25,75\pm 4,77$ мкм. Индекс Керногана в опытной группе кур составил $0,16\pm 0,08$.

Таблица 2 – Морфометрические показатели почек кур 161- и 205-суточного возраста при мочекаменной болезни

Показатели	Птица 161–суточного возраста		Птица 205–суточного возраста	
	опытная	контрольная	опытная	контрольная
Размер почечных телец, мкм	$150,30\pm 10,39$	$157,30\pm 6,74$	$148,30\pm 8,70$	$129,50\pm 16,01$
Размер сосудистых клубочков, мкм	$106,30\pm 3,37^{**}$	$90,50\pm 1,40$	$91,75\pm 1,96$	$89,75\pm 7,02$
Толщина капсулы органа, мкм	$11,00\pm 1,12$	$12,75\pm 1,68$	$15,50\pm 3,08$	$16,75\pm 2,80$
Размер внутриорганной соединительной ткани, мкм	$25,75\pm 4,77$	$15,69\pm 1,60$	$30,75\pm 1,68^*$	$18,75\pm 3,09$
Индекс Керногана	$0,16\pm 0,08$	$0,04\pm 0,008$	$0,22\pm 0,02^{***}$	$0,03\pm 0,01$

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

При морфометрическом исследовании почек кур 206-дневного возраста установлено увеличение почечных телец в размере за счет отложения солей кальция. Толщина капсулы органа за счет процессов организации отличалась незначительно между контрольной и опытной группами. Площадь внутриорганной соединительной ткани органа увеличивалась с $18,75\pm 3,09$ мкм (в контроле) до $30,75\pm 1,68$ мкм (в опыте) ($P_{1-2}<0,05$). Индекс Керногана увеличивался в 7,3 раза по сравнению с интактной птицей ($P_{1-2}<0,001$).

Заключение. При макроскопическом изучении почек птиц при уролитиазе отмечено резкое увеличение органа в размере. При изучении гистологических изменений в почках птиц при мочекаменной болезни установлено, что процессы выпадения уратов в почках птиц наблюдаются к 126-дневному возрасту. При этом ураты в почках ремонтного молодняка данного возраста выглядят в виде базофильных масс, чаще кристаллической структуры. У птиц в 161- и 206-дневном возрасте под влиянием мочекаменной болезни наблюдаются признаки атрофии и склеротизации органа. Обнаруженные нами изменения в почках цыплят ремонтного молодняка вышеуказанного возраста характеризуются увеличением по отношению к интактному контролю размеров почечных телец на 4-13%, площади внутриорганной соединительной ткани – в 2-2,8 раза, частичной или полной деструкцией канальцев и собирательных трубок, а также увеличением индекса Керногана. Хронический уролитиаз у кур и ремонтного молодняка приводит к заметной атрофии сосудистых клубочков и в дальнейшем к склеротизации органа.

Conclusion. A macroscopic study of the kidneys of birds with urolithiasis showed a sharp increase in the size of the organ. When studying histological changes in the kidneys of birds with urolithiasis, it was found that the processes of sedimentation of oxalates in the kidneys of birds are observed by the age of 126 days. At the same time, urates in the kidneys of replacement young stock of this age are observed in the form of basophilic and oxyphilic masses, more often of a crystalline structure. In birds at 161 and 206 days of age, under the influence of urolithiasis, signs of organ atrophy and sclerotization are marked. The changes we found in the kidneys of replacement chicks of the above age are characterized by an increase in relation to intact control of the size of the renal corpuscles by 4-13%, the area of intraorgan connective tissue – 2-2.8 times, partial or complete destruction of the tubules and collecting ducts, as well as an increase in the Kernohan index. Chronic urolithiasis in chickens and replacement chicks leads to a noticeable atrophy of the vascular glomeruli and sclerotization of the organ to follow.

Список литературы. 1. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц : пер. с англ. / Б. У. Кэлнек [и др.] ; под ред. Б. У. Кэлнека [и др.]. – 10-е изд. – М. : Аквариум, 2003. – 1232 с. 2. Болезни домашних птиц : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, учеб.-метод. центр ; сост.: В. С. Прудников, Ю. Г. Зелютков. – Минск : УМЦ МСХиП, 2000. – Ч. 1 : Болезни незаразной этиологии. – 66 с. 3. Болезни сельскохозяйственных птиц : справочник : учеб. пособие / сост.: А. А. Лимаренко [и др.]. – СПб. : Лань, 2005. – 448 с. 4. Болезни почек : учеб. пособие / В. А. Колесников [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : [б. и.], 2008. – 136 с. 5. Дифференциальная диагностика болезней мочевыделительной системы птиц / Д. О. Журов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 5. – С. 44–47. 6. Журов, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на патоморфологию почек цыплят / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2015. – Т. 51. – № 1. – С. 197–201. 7. Журов, Д. О. Изучение патоморфологических изменений в почках при мочекаменной болезни у кур / Д. О. Журов // Приоритеты развития АПК в современных условиях : сборник материалов Меж-

дународной научно-практической конференции, посвященной 40-летию ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», Смоленск, 26–27 ноября 2014 года / Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. – Смоленск : Универсум, 2014. – С. 254–257. 8. Журов, Д. О. Макро- и микроструктурные изменения в почках цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Журов, И. Н. Громов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 1 (12). – С. 32–36. 9. Журов, Д. О. Патоморфология и дифференциальная диагностика мочекаменного диатеза и нефропатий у кур : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.01 / Д. О. Журов. – Витебск, 2021. – 24 с. 10. Жуков, А. И. Патоморфологическая диагностика болезней почек животных : рекомендации / А. И. Жуков, Д. О. Журов. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 20 с. 11. Журов, Д. О. Этиология нефропатий у кур (обзор проблемы) / Д. О. Журов // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно : ГГАУ, 2015. – С. 73–80. 12. Миронова, И. И. Атлас осадков мочи / И. И. Миронова, Л. А. Романова. – М. ; Тверь : Триада, 2009. – 171 с. 13. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учебно-методическое пособие / И. Н. Громов [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2020. – 64 с. 14. Патоморфологическая диагностика инфекционных болезней птиц и эмбрионов : учеб.-метод. пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2000. – 31 с. 15. Guo, X. Clinicopathology of gout in growing layers induced by high calcium and high protein diets / X. Guo, K. Huang, J. Tang // Brit. Poultry Science. – 2005. – Vol. 46, № 5. – P. 641–646. 16. Siller, W. G. Renal pathology of the fowl (a review) / W. G. Siller // Avian Pathology. – 1981. – Vol. 10, № 3. – P. 187–262. 17. Zhurov, D. Pathomorphogenesis of urolithiasis at hens / D. Zhurov // The Youth of the 21st Century : Education, Science, Innovations : materials of the International Conference for Students, Postgraduates and Young Scientists. – Vitebsk : December 4, 2014 / Vitebsk State University ; Editorial board. : I. M. Prischepa (editor in chief.) [and others.] in industrial poultry / D. O. Zhurov, I. N. Gromov // DIGEST International VET Istanbul Group Congress 2015, Санкт-Петербурга, 07–09 апреля 2015 года / Санкт-Петербургская государственная академия вет. – Vitebsk : VSU named after P. M. Masherov, 2014. – P. 117–118. 18. Zhurov, D. O. To the problem of nephropathy еринарной медицины / D. O. Zhurov. – Санкт-Петербург : Типография ООО «ТОППРИНТ», 2015. – P. 492.

References. 1. Bolezni domashnih i sel'skohozyajstvennyh ptic : per. s angl. / B. U. Kelnek [i dr.] ; pod red. B. U. Kelneka [i dr.]. – 10-e izd. – M. : Akvarium, 2003. – 1232 s. 2. Bolezni domashnih ptic : ucheb.-metod. posobie : v 2 ch. / M-vo sel. hoz-va i prodovol'stviya Resp. Belarus', ucheb.-metod. centr ; sost.: V. S. Prudnikov, YU. G. Zelyutkov. – Minsk : UMC MSKHIP, 2000. – CH. 1 : Bolezni nezaraznoj etiologii. – 66 s. 3. Bolezni sel'skohozyajstvennyh ptic : spravochnik : ucheb. posobie / sost.: A. A. Limarenko [i dr.]. – SPb. : Lan', 2005. – 448 s. 4. Bolezni pochek : ucheb. posobie / V. A. Kolesnikov [i dr.]. – 2-e izd., pererab. i dop. – Krasnoyarsk : [b. i.], 2008. – 136 s. 5. Differencial'naya diagnostika boleznej mochevydelitel'noj sistemy ptic / D. O. Zhurov [i dr.] // Ptica i pticeprodukty. – 2016. – № 5. – S. 44–47. 6. Zhurov, D. O. Vliyaniya virusa infekcionnogo bronhita na patomorfologiyu pochek cyplyat / D. O. Zhurov // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. – 2015. – T. 51. – № 1. – S. 197–201. 7. Zhurov, D. O. Izucheniye patomorfologicheskikh izmeneniy v pochkah pri mochekamennoj bolezni u kur / D. O. Zhurov // Prioritety razvitiya APK v sovremennykh usloviyakh : sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 40-letiyu FGBOU VPO «Smolenskaya GSKHA», Smolensk, 26–27 noyabrya 2014 goda / Smolenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Smolensk : Universum, 2014. – S. 254–257. 8. Zhurov, D. O. Makro- i mikrostrukturnye izmeneniya v pochkah cyplyat pri infekcionnoj bursal'noj bolezni / D. O. Zhurov, I. N. Gromov // Veterinarnyj zhurnal Belarusi. – 2020. – № 1 (12). – S. 32–36. 9. Zhurov, D. O. Patomorfologiya i differencial'naya diagnostika mochekisllogo diateza i nefropatij u kur : avtoref. dis. ... kand. vet. nauk : 06.02.01 / D. O. Zhurov. – Vitebsk, 2021. – 24 s. 10. Zhukov, A. I. Patomorfologicheskaya diagnostika boleznej pochek zhivotnyh : rekomendacii / A. I. Zhukov, D. O. Zhurov. – Vitebsk : VGAVM, 2021. – 20 s. 11. Zhurov, D. O. Etiologiya nefropatij u kur (obzor problemy) / D. O. Zhurov // Sel'skoe hozyajstvo - problemy i perspektivy : sbornik nauchnyh trudov / Uchrezhdeniye obrazovaniya «Grodenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet». – Grodno : GGAU, 2015. – S. 73–80. 12. Mironova, I. I. Atlas osadkov mochi / I. I. Mironova, L. A. Romanova. – M. ; Tver' : Triada, 2009. – 171 s. 13. Otbor obrazcov dlya laboratornoj diagnostiki bakterial'nyh i virusnyh boleznej zhivotnyh : uchebno-metodicheskoe posobie / I. N. Gromov [i dr.]. ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. – Vitebsk : UO VGAVM, 2020. – 64 s. 14. Patomorfologicheskaya diagnostika infekcionnyh boleznej ptic i embrionov : ucheb.-metod. posobie / V. S. Prudnikov [i dr.]. – Vitebsk : VGAVM, 2000. – 31 s. 15. Guo, X. Clinicopathology of gout in growing layers induced by high calcium and high protein diets / X. Guo, K. Huang, J. Tang // Brit. Poultry Science. – 2005. – Vol. 46, № 5. – R. 641–646. 16. Siller, W. G. Renal pathology of the fowl (a review) / W. G. Siller // Avian Pathology. – 1981. – Vol. 10, № 3. – R. 187–262. 17. Zhurov, D. Pathomorphogenesis of urolithiasis at hens / D. Zhurov // The Youth of the 21st Century : Education, Science, Innovations : materials of the International Conference for Students, Postgraduates and Young Scientists. – Vitebsk : December 4, 2014 / Vitebsk State University ; Editorial board. : I. M. Prischepa (editor in chief.) [and others.] in industrial poultry / D. O. Zhurov, I. N. Gromov // DIGEST International VET Istanbul Group Congress 2015, Sankt-Peterburg, 07–09 aprelya 2015 goda / Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya vet. – Vitebsk : VSU named after P. M. Masherov, 2014. – P. 117–118. 18. Zhurov, D. O. To the problem of nephropathy erinarnej mediciny / D. O. Zhurov. – Sankt-Peterburg : Tipografiya ООО «ТОППРИНТ», 2015. – P. 492.

Поступила в редакцию 12.01.2022.