

Таблица 3 – Показатели активности энзимов у кошек при ХПН (Ед/л)

Группы животных	Биометрический показатель	КК	ЛДГ	ЩФ
Клинически здоровые	Lim M±m	57,0–93,0 79,0±3,55	59,0–92,0 74,0±3,93	9,0–21,0 14,0±1,25
Больные	Lim M±m	735,0–1034,0 906,6±20,14	121,0–179,0 152,6±2,93	22,0–55,0 32,2±1,32
p<		0,001	0,001	0,001

Индикатором гепатопатии является активность щелочной фосфатазы (ЩФ). Этот энзим расположен на клеточной мембране и способствует транспорту фосфора.

В сыворотке крови чаще определяют активность общей ЩФ (очень часто называют печеночной). Ее активность у кошек, больных ХПН, в среднем составляла 32,2±1,32 Ед/л, что в 2,3 раза больше в сравнении с клинически здоровыми животными (p<0,001). Гиперэнзимемия ЩФ указывает на деструкцию гепатоцитов.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования показывают, что у кошек при хронической почечной недостаточности проявляется гиперэнзимемия аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ), креатинкиназы (КК), лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и щелочной фосфатазы (ЩФ). Изменение этих энзимов указывает на то, что у кошек при хронической почечной недостаточности происходят значительные повреждения кардиомиоцитов (это подтверждают высокие значения активности АсАТ, креатинкиназы и лактатдегидрогеназы) и гепатоцитов (гиперэнзимемия АлАТ, лактатдегидрогеназы и щелочной фосфатазы).

**Литература.** 1. Кишкун, А. А. Биохимические исследования в клинической практике : руководство для врачей / А. А. Кишкун. – Москва : ООО «Издательство Медицинское информационное агентство», 2014. – 528 с. 2. Ветеринарна клінічна біохімія : підручник / В. І. Левченко [та інші] ; за ред. В. І. Левченка і В. В. Влізла. – 2-е вид. Перероб. та доп. – Біла Церква, 2019. – 416 с. 3. Biochemical parameters of blood in cows in latent course of leptospirosis / V. I. Holovakha, A. O. Sliusarenko, O. S. Petrenko, N. I. Suslova // Regulatory Mechanisms in Biosystems. – 2019. – 10 (2). – 182–186. 4. Долгов, В. В. Гамма-глутамил-трансфераза / В. В. Долгов, А. В. Козлов, С. С. Раков // Лаборатория. – 2002. – № 4. – С. 12–14. 5. Головаха, В. І. Інформативність показників патології печінки при деяких захворюваннях лоша / В. І. Головаха // Вісник Білоцерків. держ. аграр. у-ту : зб. наук. праць. – Біла Церква, 2002. – Вип. 21. – С. 45–50. 6. Індикаторні ферменти печінки у коней / В. І. Головаха, В. І. Левченко, О. Є. Галатюк, В. І. Козій // Науковий вісник Львів. держ. акад. вет. мед. імені С.З. Гжицького. – Львів, 2000. – Т. 2 (2). – С. 46–48. 7. Головаха, В. І. Ферментодіагностика гепатопатії у коней / В. І. Головаха // Вісник Білоцерків. держ. аграр. у-ту : зб. наук. праць. – Біла Церква, 2001. – Вип. 18. – С. 31–36. 8. Головаха, В. І. Функціональне состояние печені у жеребців / В. І. Головаха, С. В. Лумяник // Ученые записки УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2001. – Т. 38. – С. 29–30. 9. Влізла, В. В. Жировий гепатоз у високопродуктивних корів : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / В. В. Влізла. – Киев, 1998. – 34 с. 10. Головаха, В. І. Вторинний гепатоз телят : дис. ... канд. вет. наук / В. І. Головаха. – Біла Церква, 1995. – 198 с.

Поступила в редакцію 29.04.2020 г.

УДК 619.611.3:636.5.085

### МАКРО- И МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧКАХ ЦЫПЛЯТ ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ БУРСАЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ

Журов Д.О., Громов И.Н.

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

В работе представлены результаты исследований по изучению структурных изменений в органах мочевыделительной системы цыплят при их заражении патогенным штаммом «52/70-М» вируса инфекционной бурсальной болезни (ИББ) на фоне применения антиоксидантного препарата «Митофен». Заражение цыплят патогенным штаммом вируса ИББ вызывает в органах мочевыделительной системы птиц тяжелые деструктивные изменения. Морфологические изменения в органах мочевого выделения зараженных цыплят при даче митофена в дозе 50 мг на кг живой массы менее выражены и характеризуются усилением иммуноморфологических и защитно-приспособительных процессов. **Ключевые слова:** цыплята, вирус, экспериментальное заражение, инфекционная бурсальная болезнь, морфологические изменения, почки, митофен.

### MACRO- AND MICROSTRUCTURAL CHANGES IN THE KIDNEYS OF CHICKEN WITH INFECTIONS BURSAL DISEASE

Zhurov D.O., Gromov I.N.

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

*The structural changes in the organs of the urinary system of chickens when they are infected with the pathogenic strain «52/70-M» of the infectious bursal disease virus (IBD) with the use of the antioxidant preparation «Mitofen» are investigated. Infection of chickens with a pathogenic strain of the IBD virus causes severe destructive changes in the organs of the urinary system of birds. Morphological changes in the organs of the urinary system of infected chickens when giving mitofen at a dose of 50 mg per kg of live weight are less pronounced and are characterized by an increase in immunomorphological and protective-adaptive processes. **Keywords:** chickens, virus, experimental infection, infectious bursal disease, morphological changes, kidneys, Mitofen.*

**Введение.** Промышленное птицеводство в Республике Беларусь является ведущей отраслью АПК, благодаря получению диетической и легкоусвояемой продукции. Куриное мясо и яйца служат эталоном полноценных продуктов питания, в которых содержатся основные компоненты, которые необходимы для человека. Ассортимент производимой продукции переработки мяса бройлеров на некоторых птицеводческих предприятиях составляет свыше 150 наименований [5, 15]. Однако, несмотря на положительные результаты, в промышленном птицеводстве имеется значительное количество резервов для повышения эффективности отрасли в целом. Одним из таких резервов является снижение отхода птицы вследствие заболеваний заразной этиологии. Одним из таких заболеваний является инфекционная бурсальная болезнь птиц.

Инфекционная бурсальная болезнь (ИББ, болезнь Гамборо, инфекционный бурсит, инфекционный нефрозо-нефрит птиц) – вирусная высококонтагиозная болезнь птиц, преимущественно 2-15-недельного возраста, сопровождающаяся диареей, поражением фабрициевой бursы, в меньшей степени – других лимфоидных органов, почек, наличием кровоизлияний в мышечной ткани груди, крыла, бедра и в слизистой оболочке на границе железистого и мышечного желудков [3, 5-13]. Возбудителем болезни является РНК-геномный вирус семейства *Birnaviridae* [1, 4]. Основной мишенью вируса являются предшественники В-лимфоцитов, которые у птиц размножаются в лимфатических узелках клоакальной бursы [6]. Болезнь зарегистрирована во многих странах мира с развитым промышленным птицеводством, в том числе в Республике Беларусь.

По данным отечественных и зарубежных исследователей [1, 16-19], при проведении серологических исследований в птицеводческих предприятиях зараженность стад варьирует от 2 до 100%. По данным Б.У. Кэлнека и др. [2], уровень заболеваемости достигает обычно 100%. Смертность может изменяться с 0 до 20-40%. Специфических факторов, предрасполагающих к появлению заболевания, за исключением возрастного, не установлено [17]. Падеж обычно начинается на 3 сутки после инфицирования и снижается к 7-8 суткам болезни [1].

При заражении цыплят вирусом ИББ поражается не только иммунная система птицы. Вирус оказывает неблагоприятное влияние как на протекание биохимических процессов в отдельных клетках, так и на всю антиоксидантную систему в целом.

В настоящее время имеется значительное количество средств для коррекции нарушений антиоксидантной системы организма животных, которое насчитывает уже более десятка природных и синтетических соединений, большая часть из которых предназначена для связывания и обезвреживания продуктов перекисного окисления в клетках. Это такие вещества, как аскорбиновая кислота, токоферолы, каротиноиды, убихинон, флавоноиды. Некоторые из этих соединений обладают также и антигипоксантной активностью: убихинон, флавоноиды. Сочетанным эффектом обладают препараты полифенольной структуры, в частности, митофен.

Митофен [поли(2,5-дигидрооксифенилен)-4-тиосульфокислоты] – синтетическое производное полифенолов является структурным (химическим) и функциональным аналогом коэнзима Q<sub>10</sub> – естественного метаболита клеток организма животных и птиц. Он проявляет антигипоксическую, антиоксидантную, антистрессовую активность за счет уменьшения воздействия свободнорадикального окисления клеточных структур живого организма. Повышает коэффициент аэробного (митохондриального) окисления клеток, что способствует повышению усвоения энергии и/или более экономичному ее расходованию организмом. Они были испытаны в общемедицинской практике и дали положительный эффект при лечении ишемических состояний различного генеза, при обструктивном бронхите и других заболеваниях, сопровождающихся гипоксическими явлениями. Эти свойства антиоксидантов могут быть полезны и востребованы в промышленном птицеводстве [14].

Цель работы – изучить структурные изменения в почках цыплят-бройлеров при заражении патогенным штаммом «52/70-M» вируса ИББ на фоне применения антиоксидантного препарата «Митофен».

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводили на 120-ти SPF-цыплятах (свободных от специфических антител к вирусу ИББ) 28-дневного возраста, разделенных на 3 группы по принципу аналогов по 40 голов в каждой. Молодняку первых двух опытных групп интраназально вводили по 0,2 мл высоковирулентного штамма «52/70-M» вируса ИББ в дозе 3,5 Ig ЭИД<sub>50</sub>/0,2 мл. Птице 1-й опытной группы в течение всего опыта вместе с питьевой водой давали препарат «Митофен» из расчета 50 мг/кг живой массы. Интактные цыплята 3-й группы служили контролем.

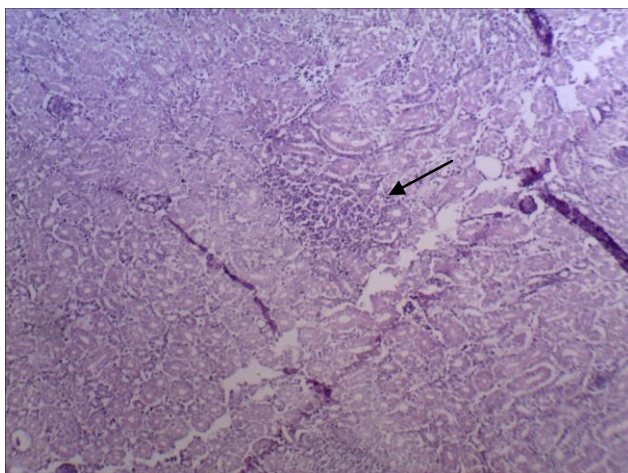
Убой птицы всех групп осуществляли на 3-и сутки эксперимента. Для морфологических исследований от цыплят-бройлеров отбирали кусочки почек. Этапы приготовления гистологических

срезов (фиксация, промывка, обезжизивание и уплотнение) проводили согласно отработанной методике, имеющейся в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2007. Критерии Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности (уровням достоверности): \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  и \*\*\* $p < 0,001$ .

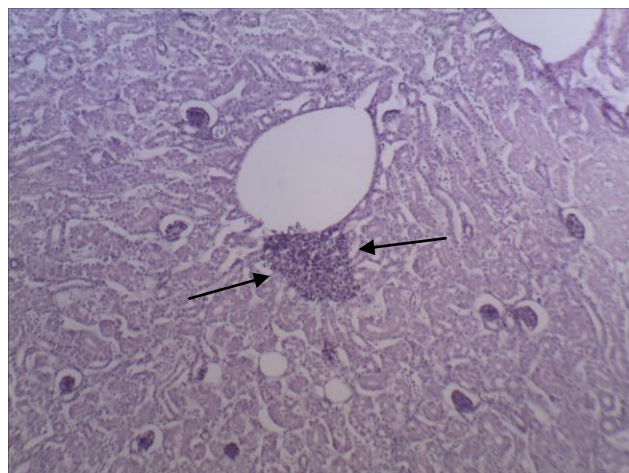
**Результаты исследований.** Макроскопически почки при экспериментальном заражении цыплят вирусом ИББ на 3 сутки опыта были увеличены в размере и выступали над уровнем пояснично-крестцовой и подвздошной костей, от светло-серого до темно-коричневого цвета, с четко выраженными канальцами и мочеточниками вследствие скопления в их просвете солей мочевой кислоты. В группе цыплят, которые получали митофен, также, как и в группе интактной птицы, почки были не увеличены в размере, форма не изменена, консистенция упругая, цвет серо-коричневый, рисунок коркового и мозгового вещества сохранен или просматривался нечетко.

Снаружи почку покрывает капсула из плотной неоформленной соединительной ткани. Размер капсулы у птиц первой и третьей групп был одинаковый и составлял  $8,6 \text{ мкм}$  ( $P_{1-2} < 0,05$ ). В то же время данный показатель в группе цыплят, зараженных вирусом ИББ, составлял  $13,3 \pm 0,81$  ( $P_{2-3} < 0,05$ ). Размер внутриорганный соединительной ткани у интактных цыплят составлял  $3,92 \pm 0,42$  мкм. Показатели внутриорганный соединительной ткани в первой и во второй опытных группах увеличились до  $6,00 \pm 0,56$  мкм ( $P_{1-3} < 0,05$ ) и  $9,00 \pm 0,56$  мкм ( $P_{2-3} < 0,001$ ) соответственно.

В паренхиме почек зараженных цыплят выявлялись единичные лимфоидно-макрофагальные пролифераты, периваскулиты и гранулемы (рисунки 1, 2). Размер гранулем варьировался с  $53,5 \pm 4,21$  мкм ( $P_{1-2} < 0,05$ ) в группе цыплят с антиоксидантным препаратом до  $93,3 \pm 9,94$  ( $P_{2-3} < 0,001$ ) в группе цыплят, зараженных вирусом ИББ без применения митофена. В почках птиц контрольной группы гранулемы не выявлялись.



**Рисунок 1 – Единичная гранулема в почке цыпленка, зараженного ИББ на 3 сутки проведения опыта. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрото. Ув.: x 240**



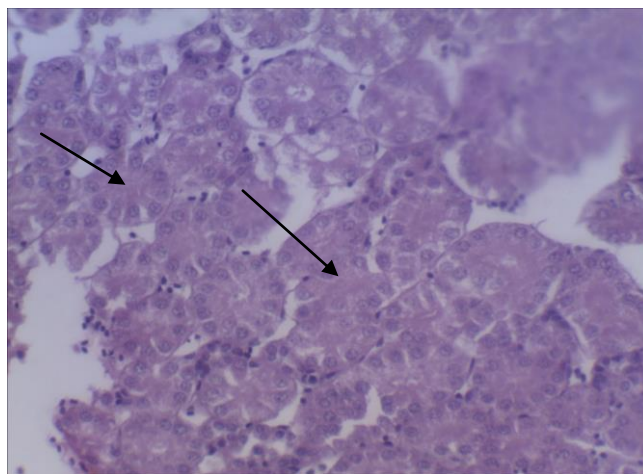
**Рисунок 2 – Единичный периваскулит в почке цыпленка, зараженного ИББ на 3 сутки проведения опыта. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрото. Ув.: x 240**

В корковом веществе почек были собраны многочисленные почечные тельца. Диаметр почечных телец изменялся на 3 сутки исследования с  $81,85 \pm 1,60$  мкм ( $P_{2-3} < 0,001$ ) (группа зараженных цыплят без применения антиоксиданта) до  $55,5 \pm 2,66$  мкм (контрольная группа птиц). В группе цыплят, зараженных вирусом ИББ с антиоксидантом, диаметр почечного тельца был в пределах  $72,37 \pm 2,55$  ( $P_{1-2} < 0,05$ ;  $P_{1-3} < 0,05$ ). Два листка двухслойной капсулы почечного тельца образованы плоским эпителием. Толщина двухслойной капсулы у второй и третьей групп изменялись незначительно. В первой группе цыплят данный показатель изменялся недостоверно и был на уровне  $4,92 \pm 0,61$  мкм.

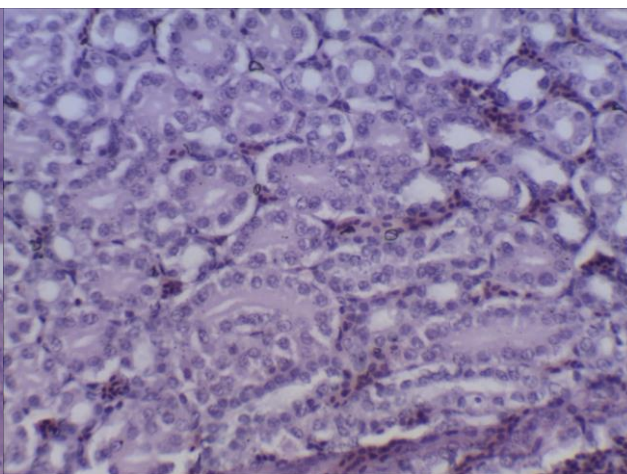
Пространство между двухслойной капсулой и сосудистым клубочком в первой и во второй группах птиц увеличивалось на 11% ( $P_{1-2} < 0,05$ ). В остальных случаях данные были недостоверными. Длинный диаметр клеток подоцитов достоверно изменялся у цыплят первой и второй групп с  $5,72 \pm 0,28$  мкм до  $6,9 \pm 0,33$  мкм соответственно ( $P_{1-2} < 0,05$ ). При изучении значений короткого диаметра подоцитов достоверных значений установлено не было. Длинный диаметр ядра подоцитов цыплят первой и третьей опытных групп также возрастал в 1,5 раза ( $P_{1-3} < 0,05$ ), а между второй и третьей – в 1,7 раза ( $P_{2-3} < 0,05$ ). Показатели короткого диаметра ядер подоцитов были достоверными.

Сосудистые компоненты почки представлены артериолами и капиллярами, межканальцевыми и сосудистыми клубочками. В почках цыплят, зараженных митофеном, наблюдалась острая венозная гиперемия почек. Нами был подсчитан такой показатель, как индекс Керногана, который свидетельствует о пропускной способности сосудов органа при патологии. Индекс Керногана в группе

цыплят, зараженных вирусом ИББ, без антиоксиданта и с его применением равнялся соответственно  $0,09 \pm 0,005$  ( $P_{1-2} < 0,001$ ;  $P_{1-3} < 0,001$ ) и  $0,21 \pm 0,01$  ( $P_{2-3} < 0,001$ ). Индекс Керногана у птиц интактной группы был равен  $0,04 \pm 0,002$ . Средний диаметр сосудистого клубочка в группе цыплят, зараженных вирусом ИББ, был в 1,7 раз больше по отношению к контрольной группе ( $P_{2-3} < 0,001$ ). В группе цыплят, зараженных вирусом ИББ с применением антиоксидантного препарата, данный показатель был на уровне  $43,7 \pm 3,37$  мкм ( $P_{1-2} < 0,05$ ;  $P_{1-3} < 0,05$ ).



**Рисунок 3 – Отложение оксифильных солей-уратов в проксимальном отделе почек цыплят на 3 сутки эксперимента. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240**



**Рисунок 4 – Почка здорового цыпленка 3 опытной группы на 3 сутки проведения опыта. Гематоксилин-эозин. Биомед-6. Микрофото. Ув.: x 240**

На всем протяжении проксимального извитого отдела канальцев выявлялись признаки зернистой дистрофии, тотального некроза и некробиоза. В канальцах также наблюдалось отложение оксифильных солей (рисунок 3). В то же время в почках цыплят интактной группы, данных патологических изменений выявлено не было (рисунок 4). Диаметр проксимального канальца у цыплят, зараженных вирусом ИББ с применением митофена, уменьшался в 1,33 раза по сравнению со второй группой ( $P_{1-2} < 0,05$ ). Показатели между цыплятами первой и третьей групп, а также между второй и третьей группами изменялись недостоверно.

Показатели длинного диаметра клеток проксимального отдела между первой и третьей группами цыплят изменялись незначительно. Между первой и второй группами данный показатель увеличивался на 11% ( $P_{2-3} < 0,05$ ). Короткий диаметр клеток изменялся следующим образом: между первой и второй – увеличивался на 18% ( $P_{1-2} < 0,01$ ), между первой и третьей – увеличивался на 17% ( $P_{1-3} < 0,01$ ), между второй и третьей – на 10%. Значения длинного и короткого диаметра ядер клеток находились в прямой зависимости от вышеприведенных показателей.

Значения диаметра дистального извитого отдела почек птиц опытных групп изменялись следующим образом: с  $26,25 \pm 1,68$  мкм в контрольной группе до  $23,00 \pm 1,96$  мкм в группе птиц, зараженных вирусом совместно с митофеном. В группе птиц, зараженных вирусом ИББ без антиоксиданта, диаметр дистального извитого отдела почек составлял  $25,9 \pm 1,15$  мкм. Во всех трех группах достоверных данных не значилось.

Средний диаметр клеток дистального извитого отдела изменялся незначительно и недостоверно. В то же время короткий диаметр дистального извитого отдела изменялся с  $4,52 \pm 0,19$  мкм (в контрольной группе) до  $3,2 \pm 0,16$  мкм в группе цыплят, зараженных с митофеном ( $P_{1-3} < 0,01$ ). При этом значение короткого диаметра клеток дистального извитого отдела также изменялось с  $3,2 \pm 0,16$  мкм в первой опытной группе до  $4,8 \pm 0,14$  мкм во второй опытной группе ( $P_{1-2} < 0,001$ ).

Длинный диаметр ядра клеток дистального извитого отдела в первой группе составлял  $3,00 \pm 0,08$  мкм  $P_{1-2} < 0,05$ , во второй –  $3,6 \pm 0,14$  мкм  $P_{2-3} < 0,01$  и в третьей –  $2,85 \pm 0,11$  мкм. Показатели короткого диаметра ядер клеток дистального извитого отдела изменялись незначительно, и ни в одной из групп не было достоверных значений.

В собирательных трубках почек цыплят, зараженных вирусом ИББ без применения антиоксидантного препарата, выявлен ряд патологических процессов. На данных участках отмечали некроз и десквамацию эпителия. Микроморфологически отмечалось увеличение клеток эпителия, формирующего данный отрезок почки по сравнению с контрольной птицей. Так, значение длинного диаметра клеток собирательной трубки увеличивалось с  $4,97 \pm 0,39$  мкм (в контроле) до  $5,45 \pm 0,11$  мкм (в группе цыплят, зараженных вирусом ИББ).

Показатель длинного диаметра клеток собирательной трубки в группе птиц, зараженных вирусом ИББ совместно с антиоксидантным препаратом, изменялся незначительно с контрольной группой птиц. Короткий диаметр клеток данного отдела почек увеличивался с  $3,00 \pm 0,16$  мкм в

контрольной группе цыплят до  $4,32 \pm 0,19$  (в группе с митофеном) ( $P_{1-3} < 0,01$ ) и  $3,8 \pm 0,05$  (в группе зараженных цыплят) ( $P_{2-3} < 0,01$ ). Длинный диаметр ядра клеток собирательной трубки в первой и второй группах, по отношению к контрольной группе, изменялся в 0,93 и 0,88 раз соответственно. Значения короткого диаметра ядра клеток собирательных трубок изменялись незначительно. Как в первом, так и во втором случаях, показатели были недостоверны.

Показатели диаметра прямых канальцев в группе интактного контроля и у цыплят, зараженных вирусом ИББ совместно с митофеном, были практически одинаковыми. Размеры клеточно-ядерного состава, формирующего прямые канальцы почек птиц, у цыплят второй опытной группы изменялись незначительно от цыплят других групп.

**Заключение.** Экспериментальное заражение цыплят патогенным штаммом «52/70-М» вируса ИББ без и с применением митофена приводит к образованию лимфоидно-макрофагальных пролифератов, периваскулитов и гранулем в почках. Размер данных образований за время опыта у цыплят, зараженных вирусом ИББ без антиоксиданта, увеличивался в 1,8 раза, а у цыплят, зараженных штаммом вируса ИББ с митофеном, – в 1,2 раза. При экспериментальном заражении цыплят вирусом ИББ без антиоксиданта в почках развиваются более выраженные дистрофические и некротические процессы, ведущие к появлению серозного гломерулита. Выпаивание цыплятам митофена в дозе 50 мг/кг живой массы ежедневно способствует сохранению физиологической способности и иммуноморфологических показателей в почках птиц, что подтверждено экспериментально.

**Литература.** 1. Алиев, А. С. Инфекционная бурсальная болезнь птиц / А. С. Алиев. – Санкт-Петербург : НИИЭМ им. Пастера, 2010. – 208 с. 2. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц / Б. У. Кэлнек [и др.]; под ред. Б. У. Кэлнека [и др.]; пер. с англ. И. Григорьевой [и др.]. – Москва : АКВАРИУМ БУК, 2003. – 1232 с. 3. Влияние митофена на патоморфологические изменения в органах цыплят, зараженных вирусом ИББ / Д. О. Журов [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 4. – С. 52–55. 4. Громов, И. Н. Иммуноморфогенез у цыплят, вакцинированных против болезни Гамборо, и влияние на него иммуностимуляторов : автореф. дис...канд. вет. наук : 16.00.02 / И. Н. Громов ; ВГАВМ. – Витебск, 2000. – 18 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. Патоморфологические изменения у цыплят при экспериментальном заражении вирусом ИББ / Д. О. Журов // Молодежь и инновации – 2017 : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых : в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия – Горки : БГСХА, 2017. – Ч. 2. – С. 117–120. 7. Журов, Д. О. Морфология органов иммунной системы цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Журов, И. Н. Громов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 2. – С. 30–34. 8. Журов, Д. О. Влияние патогенного штамма «52/70-М» вируса ИББ на морфологию клоакальной бursы цыплят / Д. О. Журов, А. И. Жуков, Д. А. Метлицкая // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник статей : XIV Международная научно-практическая конференция, (7-8 февраля 2019 г.): в 2 кн. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2019. – Кн. 2. – С. 289–290. 9. Журов, Д. О. Современное представление об этиологии нефропатий у птиц (обзор) / Д. О. Журов, И. Н. Громов // Научный потенциал молодых ученых для создания инновационных технологий в АПК : сборник материалов 40-й научно-практической конференции молодых ученых, Смоленск, 8 апреля 2015 г. / ФГБОУ «Смоленская ГСХА» ; редкол.: И.М. Кугелев [и др.]. – Смоленск, 2015. – С. 269–273. 10. Журов, Д. О. Значение гистологического метода исследования в диагностике болезней птиц, протекающих с поражением органов мочевыделения / Д. О. Журов, И. Н. Громов // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 2. – С. 9–14. 11. Морфология органов иммунной системы цыплят при заражении штаммом «52/70-М» вируса инфекционной бурсальной болезни и применении антиоксидантного препарата / Д. О. Журов [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 1(28). – С. 46–53. 12. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика инфекционной бурсальной болезни птиц : рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 20 с. 13. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика болезней кур, протекающих с поражением почек : рекомендации / Д. О. Журов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 32 с. 14. Применение антиоксидантов для повышения иммунной реактивности организма птиц : рекомендации / Д. О. Журов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 24 с. 15. Zhurov, D. O. To the problem of nephropathy in industrial poultry / D. O. Zhurov, I. N. Gromov // Digest of II International VETistanbul Group Congress, Russia, Saint-Petersburg, 07-09 April 2015 / VETistanbul Group. – Saint-Petersburg. – 2015. – P. 486–487. 16. Siller, W. G. The histopathology of an interstitial nephritis in the fowl produced experimentally with infectious bronchitis virus / W. G. Siller, R. B. Cumming // Journal of Pathology. – 1974. – Vol. 114. – P. 163–173. 17. Siller, W. G. The pathology of avian glomerulonephritis / W. G. Siller // Journal of Pathology and Bacteriology. – 1959. – Vol. 78. – P. 57–65. 18. Siller, W. G. An ultrastructural study of the liver, kidney and myocardium in the fatty liver and kidney syndrome in the fowl / W. G. Siller, P. A. L. Wight // Research in Veterinary Science. – 1976. – Vol. 21. – P. 79–89. 19. Siller, W. G. Renal pathology of the fowl (a review) / W. G. Siller // Avian Pathology. – 1981. – Vol. 10. – P. 187–262.

Поступила в редакцию 21.02.2020 г.