

DOI 10.52368/2078-0109-58-1-101-105
УДК 619:614.4:636.5**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВА «УЛЬТРА-СОРБ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИНДЕЙКИ****Медведева Д.В. ORCID ID 0000-0003-0926-1664, Горovenko M.V. ORCID ID 0000-0002-2426-9595, Медведская Т.В. ORCID ID 0000-0002-4347-9889**

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

*В статье представлены данные о влиянии средства «Ультра-Сорб», используемого для санации помещений для выращивания индейки, на организм птицы. Установлено, что использование для обработки подстилки средства для санации поверхности пола «УЛЬТРА-СОРБ» в изучаемых дозах 100–150 г/м² способствует улучшению морфологического состава крови у индюшат, содержащихся на обработанной подстилке. Исследование биохимического состава крови у молодняка подопытной индейки показывает, что обработка подстилки средством «УЛЬТРА-СОРБ» не вызывает отрицательных явлений в организме подопытной птицы. Также улучшался и их клеточный иммунитет. **Ключевые слова:** молодняк индейки, средство «УЛЬТРА-СОРБ», кровь, естественная резистентность.*

ECOLOGICAL SAFETY OF USING THE "ULTRA-SORB" SANITIZER WHEN GROWING TURKEYS**Medvedeva D.V., Gorovenko M.V., Medvedskaya T.V.**

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

*The article presents data on the effect of the "ULTRA-SORB", a sanitizer used for sanitation of premises for housing turkeys, on the organism of poultry. It has been established that the use of the "ULTRA-SORB" a floor surface sanitation agent for treating the litter, in the studied doses of 100–150 g / m² improves the morphological composition of the blood in turkey poults kept on the treated litter. The study of the biochemical composition of blood in experimental turkey young stock shows that the treatment of the litter with the "ULTRA-SORB" sanitizer does not cause negative effects in the body of the experimental poultry. Their cellular immunity also improved. **Keywords:** turkey young stock, "ULTRA-SORB" sanitizer, blood, natural resistance.*

Введение. Индейководство широко развито во всех странах мира. Мясо индеек имеет особый привкус, свойственный мясу боровой дичи (рябчика, фазана и др.), и пользуется широким спросом населения как мясо праздничного стола. Из-за высоких диетических свойств индюшатина в развитых по птицеводству странах широко используется в лечебных, санаторно-курортных и оздоровительных учреждениях.

В настоящее время в нашей республике стоит задача восстановления и дальнейшего развития деятельности племенных и репродукторных предприятий; разработки технологий и внедрения глубокой переработки мяса птицы с выпуском его в виде полуфабрикатов и готовых к употреблению продуктов. Индейководство при выращивании гибридов тяжелых и сверхтяжелых кроссов, наиболее пригодных для глубокой переработки с выходом большого количества высокоценного диетического мяса, должно занять одно из ведущих мест в балансе птичьего мяса [1, 3].

В Республике Беларусь планируется увеличить производство мяса индеек до уровня потребления 4–5 кг в год на 1 человека. Предусмотрено во всех категориях племенных хозяйств иметь поголовье на уровне 230 тыс. самок родительского стада и использовать на откорме индюшат зарубежной селекции не более 35% [4, 6].

В последнее время в Беларуси, а также и России, спрос на мясо индеек превышает предложение. Мясопереработчики уже осознали преимущества высокотехнологичного и ценного сырья для производства копченостей, ветчин, колбас и сосисок, а обеспеченное население больших городов увеличивает потребление охлажденной отечественной индюшатины.

По сравнению с бройлером преимущества потребления мяса индейки очевидны. Это мясо, полноценное по аминокислотному составу, богато микроэлементами и витаминами, практически не содержит холестерина. Оно отлично усваивается, наравне с говядиной и телятиной. Кроме того, не накапливает солей тяжелых металлов и радионуклидов. Мясо индейки стоит дороже, чем традиционная курятина, тем не менее, число его потребителей неуклонно растет [2].

Индюшата очень чувствительны к условиям содержания, поэтому следует строго соблюдать рекомендуемые санитарно-гигиенические требования. Перед посадкой индюшат необходимо тщательно подготовить помещение, вычистить, вымыть и продезинфицировать стены, полы и другие ограждающие конструкции.

Выращивание ремонтного молодняка проводят на глубокой несменяемой подстилке или в клеточных батареях. При напольном выращивании птицы к качеству подстилочного материала предъявляются повышенные требования. Основными критериями при этом являются оптимальная влажно-

глошающая способность, сухость, рыхлость, низкая теплопроводность при использовании в птичниках с необогреваемыми полами, отсутствие бактерий и микроскопических грибов. Качественная подстилка способствует оптимизации зоогигиенических условий выращивания цыплят, положительно влияет на их жизнеспособность, продуктивность и получаемую продукцию. Некачественный подстилочный материал оказывает не только негативное действие на эти показатели, но и часто приводит к возникновению различных заболеваний дыхательной системы, к патологическим изменениям в трахее, легких, почках и печени [5].

При содержании животных в помещении накапливается большое количество микроорганизмов, многие из которых являются болезнетворными. В результате резко снижается качество получаемой продукции, повышаются заболеваемость и падеж животных [7, 8].

Цель работы - выявить влияние средства на естественную резистентность организма индюшат, изучить метаболический статус организма молодняка индейки при использовании средства для санации пола «УЛЬТРА-СОРБ».

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в условиях отделения «Хайсы» ОАО «Птицефабрика Городец» Витебской области и лаборатории кафедры гигиены животных Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Отдельные исследования проводились в НИИ прикладной биотехнологии УО «ВГАВМ».

Объектом исследований служили молодняк индейки (красса Big-6), средство для санации пола «УЛЬТРА-СОРБ», помещения для содержания индеек.

В качестве подстилочного материала использовались опилки влажностью не более 20% из лиственных и хвойных пород дерева. Для обработки подстилочного материала использовалось средство для санации поверхности пола в помещениях для птицы «УЛЬТРА-СОРБ». Средство представляет собой порошок серого цвета с приятным хвойным запахом. В его состав входит: хлорамин Б, растительные волокна календулы, хвойное масло, уголь активный древесный дробленый, каолин, известняковая (доломитовая) мука.

Для определения влияния средства для санации пола на организм индейки исследовали кровь по следующим показателям: концентрацию общего белка в сыворотке крови определяли биуретовым методом с использованием автоматических биохимических анализаторов; концентрацию альбумина в сыворотке крови – бромокрезоловым методом с применением автоматических биохимических анализаторов; общее количество глобулинов – расчетным методом; эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, глюкоза, холестерол, триглицериды, АЛТ, АСТ определяли в НИИ УО «ВГАВМ» общепринятыми в ветеринарии методами. Состояние естественной резистентности организма птицы оценивали по показателям клеточной и гуморальной защиты: фагоцитарная активность нейтрофилов – постановкой опсонофагоцитарной реакции по методике В. С. Гостева (В. А. Медведский с соавт., 1999). В качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St. albus*), штамма 209-Б [112]; бактерицидная активность сыворотки крови – методом О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой (В. А. Медведский с соавт., 1999) по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E. coli*), штамма № 187 [112]; лизоцимная активность сыворотки крови – методом В. Г. Дорофейчука (С. И. Плященко, 1979, 1983). В качестве тест-культуры использовалась суточная агарная культура *Mikrococcus lisodeicticus*.

Результаты исследований. Состав крови птицы отличается как относительным постоянством, обеспечивая сохранение индивидуальных и породных особенностей, так и значительной изменчивостью за счет непрерывного взаимодействия с внешней средой. Использование данных о возрастных и сезонных особенностях морфологических и биохимических показателей крови, а также оценка неспецифической резистентности молодняка индейки дают возможность добиться хороших результатов по сохранности поголовья этих животных, предотвращению заболеваний и получению от них качественной продукции.

При исследовании морфологических показателей крови молодняка установлено, что в начале опыта содержание лейкоцитов в крови индюшат всех групп находилось в пределах 17,2–17,9х10⁹/л. К середине опыта их содержание увеличилось до 25,0–26,0х10⁹/л, к концу опыта также отмечено увеличение числа лейкоцитов. Однако достоверных различий по этому показателю между индюшатами различных групп не выявлено.

Несколько другой картина была по содержанию эритроцитов. Так, в начале опыта их количество в крови подопытной птицы было 2,20–2,32х10¹²/л, в середине опыта установлено увеличение количества эритроцитов у молодняка II–III групп. Аналогичное повышение наблюдалось и в конце опыта.

Насыщенность эритроцитов гемоглобином в начале опыта была в пределах 64,6–66,2 г/л у птицы всех подопытных групп, в середине опыта этот показатель возрос до 110,3–114,5 г/л. В конце опыта отмечено увеличение количества гемоглобина в крови индюшат III группы.

Нами проводился анализ биохимических показателей крови индюшат 1-го периода выращивания. Известно, что строительным материалом для всех органов и тканей животного организма служат белок. Он по типу своеобразного каркаса создает основу, на которую крепятся молекулярные струк-

туры других видов обмена веществ. Можно сказать, что это главный строительный материал, без которого восстановление структуры клеток и тканей, а значит и дальнейшая их жизнь, невозможны. Норма белкового обмена предполагает постоянную циркуляцию белка, состоящую из распада сложных белковых структур на более простые белковые молекулы и аминокислоты, его синтеза из аминокислот, которые образуются в организме или поступают в кровь с пищевыми продуктами, и превращения одних видов белка в другие.

Переноситься между тканями белок может только через кровь. Это и лежит в основе определения общего белка в сыворотке крови как главного показателя белкового обмена. Общий белок – это такой показатель биохимического анализа, который указывает на концентрацию всех видов белка, циркулирующих в организме, а их насчитывают более сотни. Они могут быть представлены не только физиологическими белковыми молекулами, которые ежедневно образуются в клетках. Различные виды патологии определенных органов приводят к образованию патологических белков, которые также будут влиять на показатель общего белка плазмы крови и биохимический анализ в целом. Своеобразной лабораторией, которая в большей степени осуществляет все виды превращений белка, является печень. Именно этот орган в основном ответственный за общий белковый обмен.

Установлено, что использование средства для санации пола «УЛЬТРА-СОРБ» определенным образом сказалось на белковом обмене в организме молодняка индейки.

Выявлено, что содержание общего белка в сыворотке крови всей подопытной птицы в начале опыта находилось в пределах 49,19–52,08 г/л, а к середине опыта этот показатель значительно повысился. Однако достоверных различий в этот период между группами не отмечено.

В возрасте 42-х дней в конце опыта содержание общего белка в сыворотке крови молодняка II группы было на 9,8%, а III – на 7,4% выше, чем в контроле.

Содержание альбуминовой фракции белка в сыворотке крови птицы всех групп в начале опыта находилось в пределах 21,4–21,8 г/л. В середине опыта белки этой фракции несколько возросли, однако достоверных различий между группами не установлено. Такая же тенденция отмечалась и в конце опыта (42 дня).

По содержанию глобулиновой фракции белка сыворотки крови в конце опыта нами отмечено увеличение этого показателя у индюшат II и III групп. Во II группе оно составляло 17,8%, а в III – 11,4%.

Следовательно, применение средства для санации поверхности пола в дозах 100–150 мг/м² положительно сказалось на белковом обмене в организме индюшат, которые содержались на обработанной подстилке. Мы считаем, что данный эффект получен за счет улучшения локального микроклимата в зоне нахождения молодняка.

Для более полной картины влияния санации поверхности пола средством «УЛЬТРА-СОРБ» на организм молодняка индейки 1-го периода выращивания мы провели исследования биохимического состава крови подопытной птицы. Установлено, что содержание мочевой кислоты в крови индюшат в начале опыта находилось в пределах 226,10–297,30 мкмоль/л, к середине опыта этот показатель несколько вырос и составлял 268,98–304,10 мкмоль/л без достоверных различий между группами. Однако в возрасте 42 дней у молодняка I группы содержание мочевой кислоты было на 8,1–12,6% выше, чем в крови птицы II и III групп.

Известно, что мочевая кислота является одним из веществ, естественно производимых организмом. Она возникает в результате распада пуриновых молекул, содержащихся во многих продуктах, под действием фермента, который называется ксантиноксидаза. После распада пурины деградируют до мочевой кислоты. Некоторые из них остаются в крови, а остаток ликвидируется почками.

Отклонения по уровню содержания мочевой кислоты в крови могут быть обусловлены относительно безобидными факторами и даже суточными колебаниями (по вечерам ее концентрация возрастает). Поэтому необходимо выяснить причину повышения количества мочевой кислоты в крови: это результат интенсивной физической нагрузки, следствие диеты или признак серьезной органической патологии.

Важным является изучение углеводного обмена и его изменений под действием факторов внешней среды. Установлено, что содержание глюкозы в крови подопытной птицы во все периоды исследований было в пределах физиологической нормы – 4,99–5,98 ммоль/л.

По содержанию холестерина и триглицеридов в крови индюшат подопытных групп мы судили о липидном обмене в организме молодняка.

Определено, что содержание птицы на подстилке, обработанной средством для санации поверхности пола «УЛЬТРА-СОРБ», не оказало значительного влияния на эти показатели. Так, содержание холестерина в крови индюшат опытных и контрольной групп на протяжении всего периода исследований находилось в пределах 2,31–3,68 ммоль/л, а триглицеридов – 0,53–1,25 ммоль/л, без достоверных различий между группами. Отмечены лишь возрастные различия этих показателей. Так, содержание холестерина в крови птицы с возрастом снижалось, а триглицеридов, наоборот, повышалось.

Изучая показатели минерального обмена в организме индюшат установили, что содержание кальция в крови молодняка всех подопытных групп в начале опыта составляло 1,77–1,81 ммоль/л, в середине опыта во II группе его концентрация была на 9,8%, а в III – на 34,8% выше, чем в контрольной. В возрасте 42 дней достоверных различий по содержанию кальция в крови индюшат всех групп не выявлено. Однако в крови птицы III группы в конце опыта содержание кальция было на 11,4% выше, чем в контроле.

Содержание фосфора в крови индюшат опытных и контрольной групп в начале опыта находилось в пределах 1,50–1,72 ммоль/л, в 21-дневном возрасте этот показатель был в пределах 1,38–1,93 ммоль/л, без достоверных различий между группами. В конце опыта в крови молодняка III группы установлено увеличение содержания фосфора. По этому показателю индюшата II группы превосходили контроль на 14,4%, а III – на 38,9%.

По содержанию магния и цинка в крови подопытной птицы нами не установлено достоверных различий между контрольной и опытными группами. Эти показатели находились в пределах физиологической нормы у всех подопытных индюшат.

Нами проведено исследование крови на уровень ферментов, указывающих на работу печени у подопытной птицы.

Известно, что при токсическом действии на организм первой отреагирует печень. Обработка подстилки средством для санации поверхности пола не оказала отрицательного воздействия на работу печени индюшат опытных групп. Так, содержание аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови индюшат подопытных групп во все периоды исследований находилось в пределах физиологической нормы. Количество аспартатаминотрансферазы было в пределах 30,81–53,86 ед./л, аланинаминотрансферазы – 1,14–2,83 ед./л, без достоверных различий между группами.

В последние годы исследователи вновь обратились к изучению системы естественной резистентности (ЕР) в защите организма от чужеродных агентов.

Под естественной резистентностью организма понимается иммунологически неспецифическая реакция распознавания и подавления размножения одноклеточных и многоклеточных паразитов, клеток (нормальных, поврежденных, мутантных, стареющих, опухолевых, инфицированных вирусами), микробов, вирусов и др.

Следует подчеркнуть, что в реакциях ЕР принимают участие активированные макрофаги, естественные антитела и ряд гуморальных факторов (лизозим, пропердин, лактоферрин).

Изучение показателей клеточно-гуморальной защиты организма молодняка индейки показало, что фагоцитарная активность псевдоэозинофилов (ФАП) сыворотки крови подопытной птицы в начале опыта находилась в пределах 52,5–53,0%. К 42-дневному возрасту отмечено снижение этого показателя в сыворотке крови индюшат контрольной группы на 5,3%, II – на 0,8%, а III – на 1,3%. Таким образом, фагоцитарная активность псевдоэозинофилов (сыворотки крови индюшат II и III групп) была значительно выше, чем в контроле.

Лизоцим – термостабильный белок, фермент, который разрушает клеточную стенку преимущественно грамположительных бактерий, разрывая β-гликозидные связи между аминсахарами пептидогликана, что способствует образованию протопластов с последующим их лизисом. Содержится во всех тканевых жидкостях, в лейкоцитах, макрофагах и других фагоцитирующих клетках.

Продуцируется лизоцим преимущественно клетками моноцитарно/макрофагального ряда. Лизоцим усиливает антибактериальную активность комплекса «антиген (микроорганизм)–антитело–комплемент», способствуя лизису пептидогликана клеточной стенки бактерий.

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) индюшат опытных и контрольной групп в начале опыта находилась в пределах 3,1–3,2%. В возрасте 42 дней у молодняка, подстилку которого обрабатывали средством для санации поверхности пола «УЛЬТРА-СОРБ», активность лизоцима повысилась во II группе на 0,3%, а в III – на 0,6%.

Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) является интегральным показателем естественной способности крови к самоочищению от микроорганизмов. Бактерицидное действие сыворотки крови распространяется как на грамположительные, так и на грамотрицательные бактерии.

БАСК зависит от многих неспецифических факторов защиты организма и является одним из параметров, используемых для изучения влияния химических соединений на организм. Данный показатель служит чувствительным тестом для выявления ранних изменений в организме под влиянием химических веществ.

Бактерицидная активность сыворотки крови подопытных индюшат в начале исследований находилась в пределах 58,3–58,9%. В возрасте 42 дней у молодняка опытных групп этот показатель был значительно выше, чем у контрольной птицы. Так, у индюшат II группы бактерицидная активность сыворотки крови была на 4,2%, а III – на 3,0% выше, чем в контроле.

Таким образом, обработка подстилки в помещениях для содержания птицы средством «УЛЬТРА-СОРБ» позволяет значительно повысить клеточно-гуморальные факторы защиты организма индюшат.

Заключение. Использование для обработки подстилки средства для санации поверхности пола «УЛЬТРА-СОРБ» в изучаемых дозах 100–150 г/м² способствует улучшению морфологического состава крови у птицы, содержащейся на обработанной подстилке. Исследование биохимического состава крови у молодняка подопытной индейки показывает, что обработка подстилки средством для санации поверхности пола «УЛЬТРА-СОРБ» не вызывает отрицательных явлений в организме подопытной птицы. Количество общего белка в сыворотке крови опытных индюшат повышалось на 9,8%. Также улучшался клеточный иммунитет птицы. Так, фагоцитарная активность лейкоцитов у животных, в подстилку которых вводили средство «УЛЬТРА-СОРБ» в дозе 100,0 мг/м², была выше на 4%, а бактерицидная активность сыворотки крови – на 4,2% по сравнению с контролем.

Conclusion. The use of the “ULTRA-SORB”, a floor surface sanitation agent for the litter treatment, in the studied doses of 100–150 g / m² improves the morphological composition of the blood in poultry kept on the treated litter. The study of the biochemical composition of blood in experimental turkey young stock shows that the treatment of the litter with the “ULTRA-SORB” floor sanitizer does not cause negative effects in the body of the experimental poultry. The amount of total protein in the blood serum of the experimental poult increased by 9.8%. The cellular immunity of the poultry also improved. Thus, the phagocytic activity of leukocytes in animals, into the litter of which the “ULTRA-SORB” agent was injected at a dose of 100.0 mg / m², was 4% higher, and the bactericidal activity of blood serum was 4.2% higher as compared with the control.

Список литературы. 1. Медведский, В. А. Гигиена птицы : учебно-методическое пособие для студентов сельскохозяйственных вузов специальности «Зоотехния», специализации «Птицеводство» / Н. А. Садо-мов, В. А. Медведский, И. В. Брыло ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Минск : Эксперспектива, 2013. – 155 с. 2. Медведский, В. А. Клеточные и гуморальные факторы защиты организма животных / В. А. Медведский // Международный аграрный журнал. – 1999. – № 2. – С. 44–47. 3. Медведский, В. А. Местное минеральное сырье в кормлении птицы / В. А. Медведский, Л. П. Большакова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2012. – Вып. 15, ч. 1. – С. 74–79. 4. Медведский, В. А. Продуктивность и естественная резистентность цыплят-бройлеров при использовании минеральных добавок Республики Ливан / В. А. Медведский, Х. Ф. Мунаяр // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2014. – № 1. – С. 10–14. 5. Медведский, В. А. Рекомендации по использованию местных природных минералов в рационах кур-несушек / В. А. Медведский, М. В. Базылев, Л. П. Большакова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 20 с. 6. Медведский, В. А. Содержание, кормление и уход за животными : справочник / В. А. Медведский. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 600 с. 7. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 415 с. 8. Общая и ветеринарная экология : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза», «Ветеринарная фармация» / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. : А. И. Ятусевич, В. А. Медведский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 307 с.

References. 1. Medvedskij, V. A. Gigiena pticy : uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov sel'skohozyajstvennyh vuzov special'nosti «Zootekhnija», specializacii «Pticevodstvo» / N. A. Sadowov, V. A. Medvedskij, I. V. Brylo ; Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Minsk : Ekoperspektiva, 2013. – 155 s. 2. Medvedskij, V. A. Kletochnye i gumoral'nye faktory zashchity organizma zhivotnyh / V. A. Medvedskij // Mezhdunarodnyj agrarnyj zhurnal. – 1999. – № 2. – S. 44–47. 3. Medvedskij, V. A. Mestnoe mineral'noe syr'e v kormlenii pticy / V. A. Medvedskij, L. P. Bol'shakova // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva : sbornik nauchnyh trudov / Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Gorki : BGSKHA, 2012. – Vyp. 15, ch. 1. – S. 74–79. 4. Medvedskij, V. A. Produktivnost' i estestvennaya rezistentnost' cyplyat-brojlerov pri ispol'zovanii mineral'nyh dobavok Respubliki Livan / V. A. Medvedskij, H. F. Munayar // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya medicina. – 2014. – № 1. – S. 10–14. 5. Medvedskij, V. A. Rekomendacii po ispol'zovaniyu mestnyh prirodnyh mineralov v racionah kur-nesushek / V. A. Medvedskij, M. V. Bazylev, L. P. Bol'shakova ; Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. – Vitebsk : VGAVM, 2010. – 20 s. 6. Medvedskij, V. A. Soderzhanie, kormlenie i uhod za zhivotnymi : spravochnik / V. A. Medvedskij. – Minsk : Tekhnoperspektiva, 2007. – 600 s. 7. Medvedskij, V. A. Sel'skohozyajstvennaya ekologiya : uchebnik dlya studentov vysshih sel'skohozyajstvennyh uchebnyh zavedenij po special'nosti «Zootekhnija» / V. A. Medvedskij, T. V. Medvedskaya. – Minsk : IVC Minfina, 2010. – 415 s. 8. Obshchaya i veterinarnaya ekologiya : uchebnik dlya studentov uchrezhdenij vysshego obrazovaniya po special'nostyam «Veterinarnaya medicina», «Veterinarnaya sanitariya i ekspertiza», «Veterinarnaya farmaciya» / A. I. YAtusevich [i dr.] ; red. : A. I. YAtusevich, V. A. Medvedskij. – Minsk : IVC Minfina, 2014. – 307 s.

Поступила в редакцию 29.11.2021.