

УДК 619:614.48.

## ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ, БИОЦИДНЫХ И КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ САНАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПТИЧНИКАХ

Готовский Д.Г.

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

**Введение.** В общем комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на профилактику инфекционных болезней птиц, особая роль отводится дезинфекции. Основная задача которой – разрыв эпизоотической цепи путём уничтожения возбудителей инфекционных болезней во внешней среде [1, 2, 3, 8, 9].

Следует отметить, что для проведения дезинфекции на животноводческих и птицеводческих предприятиях применяется довольно большое количество дезинфицирующих средств. Однако их действующие вещества относятся к относительно небольшой группе химических соединений. Так, в производственных условиях чаще всего применяют традиционные препараты: альдегиды (формалин и его производные, глютаровый альдегид), едкий натр, однохлористый йод, хлорсодержащие дезсредства и некоторые др. Однако многолетнее использование одних и тех же традиционных дезинфицирующих средств привело к появлению резистентных к их воздействию штаммов микроорганизмов, грибов и вирусов. Кроме того, многие из препаратов потенциально опасны для окружающей среды, что связано с содержанием в них ксенобиотиков (альдегиды, хлор, производных карболовой кислоты (фенолы) и др.) или агрессивны по отношению к производственному оборудованию (щёлочи, препараты на основе йода, хлора и их производные) [3, 4, 5, 7, 8, 9, 10].

Поэтому, с целью повышения качества проведения дезинфекции в условиях современных животноводческих предприятий возникает необходимость в создании малотоксичных, биоразлагаемых во внешней среде и не агрессивных дезинфектантов отечественного производства. Вышеуказанным критериям безопасности, предъявляемым к дезинфицирующим средствам, отвечают препараты из группы окислителей, содержащие в качестве активного действующего вещества - перекись водорода или её производные. В отличие от других групп химических дезинфицирующих веществ эти препараты обладают рядом преимуществ: низкая токсичность, быстрая разлагаемость во внешней среде на нетоксичные компоненты, отсутствие привыкания к ним микроорганизмов, наличие высокого спороцидного и фунгицидного действия [5, 8, 10].

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в четыре этапа. На первом этапе изучалась токсичность и коррозионная активность дезинфицирующего средства на основе перекиси водорода, стабилизированной комплексом органических кислот (винной, лимонной и янтарной). В частности, исследовались: острая и хроническая токсичность при введении в желудок, острая и хроническая ингаляционная токсичность, местно-раздражающее действие на кожные покровы, слизистые оболочки и орган зрения; кожно-резорбтивное действие и sensibilizing активность.

Изучение токсичности проводили на линейных белых мышах, морских свинках и кроликах. Опытные и контрольные группы формировались по принципу аналогов. Токсикологическую оценку дезинфицирующего средства проводили согласно «Методическим указаниям по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии», утвержденным Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Минсельхозпрода Республики Беларусь 16.03.2007, № 10-1-5/198.

Острую токсичность дезинфицирующего средства при введении в желудок изучали на клинически здоровых белых мышах, которым принудительно вводился

концентрированный раствор дезсредства в виде водного раствора в следующих дозах: 1-ая группа – 7000 мг/кг; 2-ая – 6000 мг/кг; 3-я – 5000 мг/кг; 4-ая – 4000 мг/кг; 5-ая – 3000 мг/кг. Одна из групп животных служила в качестве контроля и получала эквивалентное количество водопроводной воды. Для оценки токсического действия препаратов использовали статистически точную величину ЛД<sub>50</sub> (среднесмертельная доза), представляющую собой количество вещества, вызывающее гибель 50% подопытных животных, выраженную в мг/кг.

Для изучения хронической токсичности дезинфицирующего средства при внутрижелудочном введении, мышам опытных групп в течение 16 дней вводили препарат в дозах 1/10 Д<sub>50</sub> и 1/20 ЛД<sub>50</sub>. Животным контрольной группы в равном объеме вводили воду. После окончания опыта проводили эвтаназию опытных и контрольных особей и определяли ОКМ (относительные коэффициенты массы) внутренних органов подопытных мышей (сердца, печени, почек, лёгких).

Острую ингаляционную токсичность изучали при воздействии разовой концентрации аэрозолей 3 и 5%-ных растворов препарата методом статической затравки, по насыщающей концентрации. Было сформировано 3 группы белых мышей (две опытных и одна контрольная по 6 мышей в каждой). Животных помещали на 4 часа в герметично закрытый эксикатор, в который предварительно вводили аэрозоль рабочих растворов дезсредства. В период опыта, а затем в течение 16 суток наблюдали за клиническими признаками отравления.

Хроническую ингаляционную токсичность изучали путём хронической двухнедельной затравки 6-ти белых мышей 3%-ным рабочим раствором препарата. Животных помещали на 2 часа в герметично закрытый эксикатор, животные контрольной группы (6 мышей) помещались в пустой эксикатор. О токсическом действии судили по изменению массы тела и состоянию нервной системы. По окончании опыта проводилась эвтаназия мышей и морфологические исследования внутренних органов.

Оценку местно-раздражающего действия дезинфицирующего средства на кожные покровы изучали на 6-ти кроликах, на выстриженные участки 2х3 см кожи которых наносили 3%-ный раствор препарата в объеме 0,1-0,2 мл, а на симметричные участки кожи – воду. Экспозиция дезинфицирующего средства на коже составляла 4 часа. О наличии раздражающих свойств судили по появлению на месте аппликации гиперемии, отека, утолщения кожной складки и расчесов, болезненности участка при пальпации. Реакцию кожи учитывали у каждого кролика через 1, 16, 24, 48 и 72 часа по отношению к симметричному участку кожи (контроль). Исследование раздражающего действия на слизистые оболочки глаз 3%-ного раствора дезинфицирующего средства проводили на 6-ти кроликах методом конъюнктивальных проб.

Кожно-резорбтивное и сенсibiliзирующее действие (аллергенную способность) дезинфицирующего средства изучали методом накожных аппликаций морским свинкам. Сенсibiliзацию проводили ежедневными (в течение 20-ти дней подряд) аппликациями 3%-ного раствора препарата (0,1 мл на 4 часа) на один и тот же выстриженный участок кожи размером 2х3 см. Контрольным группам животных применяли дистиллированную воду. О наличии аллергенных свойств судили по развитию на месте аппликации эритемы, отека и величине отека кожи у животных опытной группы по сравнению с животными контрольной группы.

На втором этапе определяли коррозионные свойства дезинфицирующего средства по отношению к образцам металлов (листовая сталь марки Ст-3, алюминий марки А и оцинкованная жель) размером 50×20×1 мм. О степени коррозионных свойств судили по изменению веса металла в результате коррозии, отнесенному к единице поверхности (потеря массы, Δm) и единице времени (скорость коррозии, К). В качестве контроля использовали водопроводную воду. Для проведения испытаний образцы металлов погружались в сосуды с дезинфицирующим раствором и водопроводной водой на 8 суток. До и после погружения образцы взвешивались [7].

На третьем этапе проводилось определение биоцидных свойств качественным суспензионным методом [6]. Исследованию подвергали 0,5-3,0% растворы дезинфицирующего средства, которые добавляли к суспензиям тест-культур санитарно-показательных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*,

*Salmonella enteritidis*, *Streptococcus pyogenes* и *Pseudomonas aeruginosa*), относящихся к 1-ой и 2-ой группам устойчивости к дезинфицирующим средствам. Для приготовления суспензий использовали суточные культуры вышеуказанных микроорганизмов, которые смывали стерильным физиологическим раствором и доводили до концентрации 1 миллиард микробных тел в 1 мл. К 0,1 мл испытуемой суспензии каждого тест-микроба добавляли 9,9 мл испытуемого препарата в изучаемых концентрациях.

Также, проводились дополнительные испытания бактерицидных свойств препарата в условиях имитации органического загрязнения, для чего в суспензию каждого из микроорганизмов вводилось 20% от общего объема лошадиной сыворотки. Время экспозиции суспензии и дезинфицирующего средства в различных разведениях составляло 15, 30, 60, 120 и 180 мин. После чего из каждой опытной пробирки бралось по 0,1 мл разведения. К нему добавлялось равное количество нейтрализатора (1%-ые стерильные растворы пищевой соды и тиосульфата натрия). Затем 0,1 мл смеси суспензии с нейтрализатором переносилось в чашки Петри с селективными питательными средами (МПА, солевой агар, Висмутсульфитный агар, Левина, Эндо, КОДА, диагностические подложки фирмы Rida@count) и инкубировалось в термостате. Об эффективности дезинфицирующего средства судили по наличию роста колоний тест-микроорганизмов на поверхности плотных питательных сред и изменению цвета среды КОДА.

На четвертом этапе изучалась эффективность бактерицидного действия препарата при проведении дезинфекции системы водоснабжения в период санации птичников и в процессе выращивания птиц. Бактериологический контроль качества дезинфекции проводили по степени общего микробного загрязнения воды и наличию в ней общих колиформных бактерий.

**Результаты исследований.** Было установлено, что дезинфицирующее средство при однократном внутрижелудочном введении относится к 4 классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества малоопасные), с величиной ЛД<sub>50</sub> для белых мышей 5700 мг/кг. Дезсредство также не обладает хронической токсичностью при многократном внутрижелудочной введении. Так, после убоя лабораторных животных статистически достоверных изменений в показателях ОКМ внутренних органов у опытных мышей по сравнению с контрольными животными не отмечено. Однократная и хроническая затравка аэрозолями 3 и 5%-ных растворов препарата не оказывали влияние на организм животных, массу тела и не вызывали патолого-морфологических изменений в органах дыхательной системы. Рабочие (до 3%) растворы препарата не оказывали местного раздражающего действия на кожу и слизистые оболочки глаз, не обладали кожно-резорбтивным и сенсибилизирующим действием при длительном нанесении на кожные покровы.

При изучении коррозионных свойств отмечено, что препарат оказывает умеренное коррозионное действие на образцы металлов из стали и оцинкованной жести и слабое коррозионное действие на образцы из алюминия. Так, потеря массы пластин из стали, оцинкованной жести и алюминия, подвергшихся воздействию дезинфицирующего средства, составляла 47,42, 70,18 и 15,42 г/м<sup>2</sup> соответственно против 0,91-40,93 г/м<sup>2</sup> в образцах, находящихся в водопроводной воде. Скорость коррозии при воздействии дезинфицирующего средства на образцы металлов составила 1,93 (алюминий); 5,93 (сталь) и 8,77 (жесть) г/м<sup>2</sup> x сутки против 0,11-6,46 г/м<sup>2</sup> x сутки у контрольных пластин, помещённых в водопроводную воду.

При проведении испытаний биоцидных свойств отмечено, что дезинфицирующее средство, обладает выраженным бактерицидным действием в отношении вышеуказанных санитарно-показательных тест-бактерий при концентрации рабочих растворов не менее 0,5% и экспозиции не менее 15 мин, для возбудителей инфекционных болезней, относящихся к 1 группе устойчивости к дезинфицирующим средствам (*Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*). Увеличение концентрации дезсредства до 1% и экспозиции до 1,5 ч инактивировало тест-бактерий, относящихся ко 2-ой группе устойчивости (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* и *Pseudomonas aeruginosa*).

Производственные испытания дезсредства проводили в условиях бройлерной

птицефабрики. Вначале проводили дезинфекцию систем поения в птичнике, освобождённом от птиц. Препарат вводили в линии поения в виде 1, 2 и 3% растворов. В одну из линий поения вводили дезинфицирующее средство - аналог (перкат) в виде 3%-ного раствора. Экспозиция дезинфицирующих средств после заполнения линий поилок - 3 ч. Одна из линий поилок в птичнике являлась контрольной и заполнялась водопроводной водой. Контроль качества дезинфекции проводили по степени общей микробной обсеменённости воды и наличия в ней бактерий группы кишечной палочки.

Было установлено, что общая микробная обсеменённость воды после проведения санации составила 2, 4 и 10 КОЕ/мл соответственно при использовании 3%, 2% и 1% рабочих растворов. Наличие бактерий группы кишечной палочки при использовании 1-3%-ных рабочих растворов испытуемого препарата в исследуемой воде не обнаружено. Общее количество микроорганизмов в исследуемой воде системы поения после санации препаратом перкат составило 10 КОЕ/мл. Наличие кишечной палочки в исследуемой воде из линий поения после санации не обнаружено. При бактериологическом исследовании воды из контрольной линии отмечено наличие в ней бактерий группы кишечной палочки. Содержание общего количества микрофлоры в воде контрольной линии поения составило 100 КОЕ/мл.

На втором этапе испытаний проводили санацию систем поения в двух птичниках с общим поголовьем 42240 голов в присутствии цыплят-бройлеров 32-дневного возраста. В одном из птичников дезинфицирующее средство использовали в виде 1%-ного раствора, в другом применяли препарат-аналог селко-рН в течение 10 дней подряд. За птицей в период опыта вели наблюдение, определяли клинический статус, наличие аллергических реакций, хозяйственные показатели (сохранность и среднесуточные приросты), исследовали обмен веществ.

Осложнений при применении препаратов во время проведения испытаний не наблюдали. В конце опыта проводили выборочные биохимические исследования крови у подопытных цыплят по следующим показателям: общий белок и его фракции, глюкоза, триглицериды, холестерин, мочевиная кислота, общий билирубин, активность АСТ и АЛТ, молочная кислота. Было установлено, что изученные биохимические показатели у опытных и контрольных цыплят не имели достоверных различий между собой. Падёж птиц в опытных птичниках составил 549 (санация воды испытуемым препаратом) и 660 цыплят-бройлеров (санация воды препаратом селко-рН) против 1085 голов в контрольном птичнике. Среднесуточный прирост живой массы цыплят в опытных птичниках составил 65,7 г против 65,1 г у контрольных птиц. Бактериологические исследования воды в подопытных птичниках, включающие определение общего количества микрофлоры и бактерий группы кишечной палочки (БГКП), показали, что общее микробное загрязнение воды составило 2; 3 и 90 КОЕ/мл соответственно – в 1-ом опытном (испытуемый дезинфектант), 2-ом опытном (селко-рН) и контрольном птичниках (без проведения санации). В опытных птичниках наличие БГКП в исследуемой воде не обнаружено. В контрольном птичнике отмечено наличие БГКП в исследуемой воде.

**Заключение.** Таким образом, разработанное дезинфицирующее средство по параметрам острой внутрижелудочной токсичности относится к IV классу опасности (вещества малоопасные), не обладает хронической токсичностью при внутрижелудочном введении, не вызывают патолого-морфологических изменений в органах дыхательной системы при хронической ингаляционной затравке. Рабочие растворы препарата не оказывают местного раздражающего действия на кожу и слизистые оболочки глаз, не обладают кожно-резорбтивным и сенсибилизирующим действием при длительном нанесении на кожные покровы. Препарат оказывает умеренное коррозионное действие на оцинкованную жёсть и сталь, и слабо активен по отношению к алюминию. Дезинфицирующее средство обладает выраженным бактерицидным действием в отношении возбудителей инфекционных болезней, относящихся к 1-ой и 2-ой группам устойчивости, не оказывает влияния на обмен веществ, повышает сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров. Следовательно, разработанный дезинфектант в виду малой токсичности, умеренного коррозионного действия и выраженных биоцидных свойств, вполне может быть рекомендован для проведения профилактической и вынужденной (текущей и заключительной)

дезинфекции животноводческих помещений, в том числе санации систем водоснабжения в присутствии животных (птиц).

**Литература.** 1. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных / Ю.И. Боченин [и др.] // Ветеринарный консультант. - 2004. - №23-24. - С. 10-18. 2. Байдевятов, Ю.А. Токсикологічна характеристика дезінфікуючого засобу «ВВ-1» із групи четвертинних амонійних сполук / Ю.А. Байдевятов // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Ветеринарна медицина». - 2005. - Вип. № 1-2 (13-14). - С. 67-70. 3. Бактерицид вместо формальдегида / В.Д. Николаенко [и др.] // Животноводство России. - 2004. - № 3. - С. 26-27. 4. Банников, В. Вироцид в промышленном птицеводстве / В. Банников // Птицеводство. - 2006. - № 10. - С.44-45. 5. Высоцкий, А.Э. Бицидная активность и токсикологическая характеристика дезинфицирующего препарата САНДИМ-Д / А.Э. Высоцкий // Ветеринарная медицина Беларуси. - 2005. - № 2.- С.27-30. 6. Высоцкий, А.Э. Методы испытания противомикробной активности дезинфицирующих препаратов в ветеринарии / А.Э. Высоцкий, С.А. Иванов // Ветеринарная медицина Беларуси. - 2005. - № 1.- С.46-48. 7. Высоцкий, А.Э. Коррозионное действие отечественных дезинфекционных препаратов / А.Э. Высоцкий // Сб. науч. тр. / УО ВГАВМ. - Витебск, 2008.: в 2 ч. - Т. 44, Ч. 1: Ученые записки ВГАВМ. - С. 32-36. 8. Использование препарата «Дезостерил» для дезинфекции кролиководческих хозяйств различного типа: Методические рекомендации / Михайловская А.С. [и др.] // ФГБОУ ВПО Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, ГНУ ВНИИБТЖ Россельхозакадемия, Омск, 2012. - 12 с. 9. Натопен - дезинфектант широкого спектра действия / Равилов А.З. [и др.] // Ветеринария. - 2010. - С. 8-12. 10. Шкарин, В.В. Дезинфекция. Дезинсекция и дератизация: руководство для студентов медицинских вузов и врачей / В.В. Шкарин. - Н. Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. - 580 с.

УДК 619:614.3-07

## БИОТЕСТОВАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Долгов В.А., Лавина С.А., Семенова Е.А, Арно Т.С., Островская А.В.  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», г. Москва, Россия.

Биотестовая оценка (биотестирование) продовольственного сырья и продуктов питания, кормов, а также различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почвы, полимерных и строительных материалов и др.) занимает, наряду с другими методами исследований (физико-химическими, биохимическими, микробиологическими), одно из важнейших мест, так как позволяет выявить влияние изучаемых объектов на живой организм и определить возможные неблагоприятные последствия их применения. Различные аналитические методы исследований имеют целью установить наличие тех или иных пищевых компонентов (белков, жиров, углеводов, витаминов и др.), а также ксенобиотиков естественного и антропогенного происхождения без выявления их биологической эффективности и возможного влияния на нее всей совокупности веществ, содержащихся в продукте. В то же время биологический анализ позволяет определить действие пищевых и непищевых компонентов в их взаимосвязи и взаимозависимости и получить интегральное выражение этого воздействия в виде реакции живого организма.

Поскольку применение для этих целей высших животных нередко бывает затруднительно или даже невозможно по целому ряду причин (методических, экономических, этических), во всем мире наблюдается тенденция к их максимально возможной замене альтернативными живыми моделями (растениями, культурами тканей, беспозвоночными, микроорганизмами и др.), среди которых несомненный интерес представляют простейшие – инфузории Тетрахимена пириформис, имеющие сходство с высшими животными по ряду основных параметров обмена веществ, что