

УДК 619:615.28:614.48

Каменская Т.Н., кандидат ветеринарных наук, доцент
Лукьянчик С.А., кандидат сельскохозяйственных наук

РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ НОВОГО ПОРОШКОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Резюме

В статье отражены результаты изучения антимикробной активности и токсичности нового порошкового дезинфицирующего средства для санации мест содержания животных.

Ключевые слова: дезинфекция, животные, токсичность, перекись водорода, белые мыши, кролики.

Summary

The article reflects the results of the study of antimicrobial activity and toxicity of a new powder disinfectant for the sanitation of animal housing facilities.

Keywords: disinfection, animals, toxicity, hydrogen peroxide, white mice, rabbits.

Поступила в редакцию 06.11.2024 г.

ВВЕДЕНИЕ

Состояние здоровья животных, их продуктивность, иммунологический статус, качество и безопасность продуктов животноводства зависят от санитарного состояния животноводческих хозяйств. Промышленные методы ведения животноводства, с концентрацией большого поголовья скота, экономически эффективны и позволяют решить проблему снабжения населения продуктами животноводства. Однако интенсивные технологии, на которых базируется современное животноводство, могут обуславливать накопление вместе с естественными загрязнителями (аммиак, сероводород) большого количества различной микрофлоры, в том числе патогенной. Превышение порога содержания микроорганизмов в помещениях для животных приводит к повышению микробной нагрузки, снижению естественной резистентности организма животных и, как следствие, к заболеваемости и падежу.

Одним из условий повышения сохранности поголовья является проведение мероприятий, направленных на поддержание оптимальных условий микроклимата [1, 3].

Возникает необходимость изыскания относительно дешевых, экологически

безопасных средств, производимых на местной базе, доступных по стоимости и не уступающих по эффективности зарубежным аналогам, обладающих высоким антимикробным, дезодорирующим эффектом, применение которых не требует ограничения при реализации животноводческой продукции [3].

На базе РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» было разработано сухое дезинфицирующее средство «Пероксисорбофит» (далее по тексту – средство). Для его изготовления использовали сырье и материалы, разрешенные к применению на территории Республики Беларусь: окислитель из группы пероксосолеватов, танин, оксид кремния, бентонит и эфирное масло эвкалипта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Антимикробную активность средства в нативном виде определяли методом диффузии в агар, а также изучали его наименьшую эффективную концентрацию после проведения диффузии в агар в количественном суспензионном методе с отражением критериев оценки антимикробной активности (определение фактора редукции RF). В качестве микроорганизмов бы-

ли использованы следующие тест-культуры: штамм *Staphylococcus aureus* (КМИЭВ-В161), штамм *Escherichia coli* (КМИЭВ-В102), штамм *Proteus mirabilis* (КМИЭВ-В140), штамм *Bacillus subtilis* (КМИЭВ-В205). Для измерения мутности суспензии бактерий использовали денситометр DEN-1, микробная нагрузка составляла $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³.

Опыты по изучению эффективности средства проводили луночным методом на тест-культурах. Для этого в чашки Петри добавляли изучаемую тест-культуру, после этого вносили дифференциальную среду для каждой тест-культуры в соотношении 1:15 и ставили чашки на застывание. После застывания агара с культурами в каждой чашке делали лунки для средства и вносили его в нативном виде и в равных количествах в каждую лунку. После диффундирования средства в агар (40–60 минут) чашки ставили в термостат на сутки при температуре 37 °С. На каждую культуру было использовано по 3 чашки. Учет активности исследуемого средства к тест-культурам вели по диаметру зоны просветления вокруг лунки, а после выводили среднее значение: если зона задержки роста культуры составляла 10,0 мм и менее или вообще отсутствовала, то используемая тест-культура была не чувствительна к средству; если диаметр зоны в пределах 11,0–15,0 мм – культура мало чувствительна; 16,0–20,0 мм – чувствительна; 20,0 мм и более – высокочувствительна к воздействию средства.

На втором этапе были проведены исследования противомикробной активности (количественный суспензионный метод противобактериальной активности средства согласно методическим указаниям «Методы испытания противомикробной активности антисептиков профилактического назначения» № 11-13-1-97 от 16.01.1997 и СанПиН 21-112-99 «3.5.5 Дезинфекционные средства и технологии. Нормативные показатели безопасности и эффективности дезинфекционных средств») [2].

Исследования по определению острой токсичности, аллергенных и раздражающих свойств средства проводили согласно Методическим указаниям по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии. Острую токсичность

устанавливали на клинически здоровых мышках. Группу опасности определяли по ГОСТу 12.1.007-76.

Местное действие средства на кожу исследовали на морских свинках живой массой $160,0 \pm 10,0$ г. На выстриженные участки кожных покровов равномерно наносили 0,2 мл эмульсии средства в виде аппликации в нативном виде, выдерживали в течение 4 часов, остатки средства удаляли теплой водой с мылом. После этого за животными вели наблюдение в течение 14 дней. Контрольным животным на выстриженные участки кожи наносили дистиллированную воду.

Для изучения раздражающего действия средства на слизистые оболочки и глаза провели опыт на морских свинках живой массой $160,0 \pm 10,0$ г. Для этого в нижний конъюнктивальный свод правого глаза вносили однократно изучаемое средство, а в левый (контроль) – по 1-2 капли дистиллированной воды. За животными наблюдали в течение 2 недель, а первые 8 часов после инстилляции – ежечасно. Регистрировали признаки раздражения слизистой оболочки, их выраженность и длительность, состояние век, давали оценку степени выраженности раздражающего действия средства.

Для изучения сенсibiliзирующих свойств средства провели опыт на морских свинках живой массой $160,0 \pm 10,0$ г, которым на один и тот же участок многократно наносили средство в нативном виде, контрольным животным – дистиллированную воду. После интервала 14 дней наносили разрешающую дозу в том же количестве и проводили учет реакции кожи через 24, 48 и 72 часа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для проведения бактериологических исследований готовили микробную взвесь используемых тест-культур и измеряли мутность суспензии бактерий денситометром DEN-1. Количество микробов в 1,0 мл микробной взвеси соответствовало $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³.

В таблице 1 отражены результаты бактериологических исследований воздействия средства на тест-культуры методом диффузии в агар.

Таблица 1 – Антимикробная активность средства в отношении тест-культур

Тест-культура	Зона лизиса, мм
<i>Escherichia coli</i>	24,2±1,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	23,1±1,3
<i>Proteus mirabilis</i>	25,1±1,2
<i>Bacillus subtilis</i>	14,1±0,0

Как видно из таблицы 1, средство воздействовало на используемые тест-культуры *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Proteus mirabilis*, т.е. культуры были чувствительны к средству (исключение – *Bacillus subtilis*).

На втором этапе нами были проведены бактериологические исследования по активности средства количественным суспензионным методом с белковой нагрузкой и без нагрузки. Результаты исследований отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Антимикробная активность средства и фактор редукции к тест-культурам

Тест-культура	Объект исследования	Ig	RF
<i>Escherichia coli</i>	средство*	2,08	5,06
	средство* + 20 % л.с.	2,08	5,01
	контроль	7,14	
	контроль л.с.	7,09	
<i>Staphylococcus aureus</i>	средство*	1,00	5,15
	средство* + 20 % л.с.	2,04	5,00
	контроль	6,15	
	контроль л.с.	7,04	
<i>Proteus mirabilis</i>	средство*	2,08	5,24
	средство* + 20 % л.с.	2,28	5,06
	контроль	7,32	
	контроль л.с.	7,34	
<i>Bacillus subtilis</i>	средство*	2,54	4,82
	средство* + 20 % л.с.	2,65	4,69
	контроль	7,36	
	контроль л.с.	7,34	

Примечание – *средство в нативном виде; л.с. – лошадиная сыворотка; RF – фактор редукции (эффективность обеззараживания выражается числом бактерий в опыте по сравнению с контролем)

В опыте по изучению антимикробной эффективности количественным суспензионным методом установлено, что при обработке испытуемым средством фактор редукции был выше 5 lg. Согласно Сан-ПиН 21-112-99, дезинфицирующие средства данной группы считаются эффективными для обработки (исключение – культура *Bacillus subtilis*, фактор редукции ниже 5 lg).

В опытах по изучению острой токсичности средства при его внутрижелудочном введении белым мышам с помощью зонда в максимально допустимой дозе при разовом введении (0,5 см³) с интервалом 3 часа в течение 24 часов установлено, что

все животные остались живы. В течение 14 дней после затравки за животными вели постоянные клинические наблюдения с регистрацией общего состояния (особенности поведения, интенсивность и характер двигательной активности, наличие и характер судорог, частота и глубина дыхательных движений, состояние волосяного и кожного покровов, частота мочеиспускания и дефекации), реакций на корм, воду и внешние раздражители. Учитывали также количество погибших животных. На 14-й день опыта выживших животных подвергли эвтаназии путем передозировки эфирного наркоза. Павших в эксперименте и умерщвленных по его окончании живот-

ных вскрывали и макроскопически оценивали состояние внутренних органов. ЛД₅₀ рассчитывали по методу Кёрбера.

Установлено, что у всех подопытных животных отклонений от физиологических норм клинического состояния не выявлено. При вскрытии усыпленных эфиром мышей внутренние органы были без видимых патологических изменений.

Таким образом, средство дезинфицирующее «Пероксисорбофит» согласно ГОСТу 12.1.007-76 относится к IV классу опасности – малоопасным веществам.

В опыте по изучению ингаляционной токсичности были использованы белые мыши обоих полов массой тела 18,0±0,5 г. Было сформировано 2 группы животных (контрольная и опытная). Опыт поставлен при помощи статической затравки в эксикаторе. Перед началом испытаний животных взвешивали.

Установлено, что в течение экспозиции препарата (4 часа) в эксикаторе, а также в течение 14 дней после затравки животные охотно принимали корм, воду. Симптомов интоксикации (угнетение, отказ от корма, учащенное дыхание, взъерошенность шерсти, гибель) на протяжении всего опыта не наблюдалось. По окончании опыта при вскрытии мышей изменений во внутренних органах не обнаружено.

Исследования раздражающих свойств показали, что однократное нанесение на кожу морским свинкам нативного средства в виде крахмального клейстера с препаратом реакции в виде эритемы, покраснения, болезненности или отека кожи не вызывало. Многократное, в течение 14 дней, нанесение животным средства на один и тот же участок кожи, также не вызывало раздражения. Средняя оценка выраженности местно-раздражающих свойств средства в нативном виде для экспериментальных животных составила 0 баллов – отсутствие раздражающего действия.

Определение раздражающего действия средства на конъюнктиву глаз морских свинок проводили визуальной оценкой в баллах. Установлено, что нанесение на слизистую оболочку глаза морских свинок нативного средства вызывало незначительную инъекцию сосудов конъюнктивы в течение первого часа, исчезающую через 1 час. При дальнейшем наблюдении в течение 24 часов признаков раздражения глаз не наблюдалось, что соответствует 1-й группе – отсутствие раздражения.

Ежедневные кожные аппликации морским свинкам в течение 15 дней нативного препарата и нанесение после 14-дневного перерыва разрешающей дозы не вызывало изменений в реакции организма и состоянии кожного покрова, что говорит об отсутствии сенсibilизирующих свойств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Средство дезинфицирующее «Пероксисорбофит» оказывает бактерицидное воздействие на культуры *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*. Культура *Bacillus subtilis* менее чувствительна к воздействию средства.

При испытании дезинфицирующего средства с белковой нагрузкой и без нее количественным суспензионным методом фактор редукции штаммов *Staphylococcus aureus* (КМИЭВ-В161), *Escherichia coli* (КМИЭВ-В102), *Proteus mirabilis* (КМИЭВ-В140) составлял ≥5 lg, что согласно СанПиН считается эффективным. Штамм *Bacillus subtilis* (КМИЭВ-В205) имел фактор редукции ниже 5 lg, что говорит о низкой эффективности средства при споровых инфекциях.

Согласно ГОСТу 12.1.007-76, средство относится к IV классу – малоопасные вещества, не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистые оболочки и неаллергенно.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гацура, В. В. Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ / В. В. Гацура. – М. : Медицина, 1974. – С. 81–83.
2. 3.5.5 Дезинфекционные средства и технологии. Нормативные показатели безопасности и эффективности дезинфекционных средств : СанПиН 21-112-99. – Минск, 1999. – 14 с.
3. Соколов, В. Д. Комбинированное применение антимикробных средств / В. Д. Соколов // Фармакология и токсикология новых лекарственных средств и кормовых добавок в ветеринарии. – Л., 1990. – С. 5–9.