

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины

Д. Г. Готовский

ДЕЗИНФЕКЦИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Монография

Витебск
ВГАВМ
2021

УДК 619:614.48
ББК 48

Готовский, Д. Г.

Дезинфекция в промышленном животноводстве : монография / Д. Г. Готовский. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 268 с. – ISBN 978-985-591-114-3.

В монографии проведен анализ современной научной литературы по вопросам проведения дезинфекции на животноводческих предприятиях промышленного типа. В частности описаны виды и методы дезинфекции, дана характеристика современных и традиционных средств, используемых для санации животноводческих и ветеринарных объектов, современной аппаратуры, используемой для проведения ветеринарно-санитарных работ, описаны особенности дезинфекции на различных животноводческих предприятиях, в том числе дезинфекции в присутствии животных.

На основании собственных исследований автором дана характеристика биоцидных свойств некоторых современных дезинфицирующих средств, используемых для санации на животноводческих предприятиях Республики Беларусь. Изложены методы контроля качества дезинфекции, дезинвазии и дезодорации животноводческих помещений.

Монография предназначена для широкого круга специалистов ветеринарного профиля, студентов, учащихся и слушателей ФПК, обучающихся по ветеринарным специальностям.

Табл. 97. Ил. 18. Библиогр.: 338 назв.

Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 1 февраля 2021 г. (протокол № 1)

Автор:

доктор ветеринарных наук, доцент *Д. Г. Готовский*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *И. Д. Мурзалев;*

доктор медицинских наук, профессор *И. И. Бурак*

ISBN 978-985-591-114-3

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных обозначений	4
Введение	5
Понятие о дезинфекции	9
Виды дезинфекции (профилактическая и вынужденная)	11
Методы и средства дезинфекции	16
Физические и биологические методы дезинфекции	16
Химические соединения дезинфектантов	23
Устойчивость микроорганизмов к дезинфектантам	56
Влажный и аэрозольный методы дезинфекции	62
Влияние некоторых факторов на эффективность проведения аэрозольной дезинфекции	70
Дезинфекция газами и бактерицидными пенами	71
Проведение дезинфекции на животноводческих предприятиях	74
Ветеринарно-санитарная техника (аппаратура), применяемая для дезинфекции. Техника безопасности при работе с дезсредствами	95
Аэрозольная дезинфекция воздуха и оборудования помещений в присутствии животных	108
Дезинфекция транспортных средств	126
Обеззараживание спецодежды и предметов ухода за животными	130
Дезинфекция почвы	132
Дезинфекция навоза (помета) и стоков	135
Методы контроля качества проведения дезинфекции.	
Бактериологический контроль качества дезинфекции	142
Скрининг эффективности биоцидного действия некоторых органических кислот и дезинфицирующих средств на их основе	152
Скрининг эффективности биоцидного действия дезинфицирующих средств на основе четвертичных соединений аммония, гуанидинов и перекиси водорода	184
Изучение коррозионных свойств дезинфицирующих средств	222
Дезодорация воздуха	227
Дезинвазия	230
Заключение	240
Список литературы	241

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АДВ – активно действующее вещество;
АЛТ – аланинаминотрансфераза;
АСТ – аспаргатаминотрансфераза;
АТСС – американская типовая коллекция культур;
БАСК – бактерицидная активность сыворотки крови;
ВНИИВСГЭ – Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии;
ГА – глутаровый альдегид;
ДУК – дезустановка Комарова;
КОЕ – колониеобразующие единицы;
ЛАСК – лизоцимная активность сыворотки крови;
ЛД₅₀ – (среднесмертельная доза) – доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном введении в желудок или при многократном с интервалом не более 6 часов в течение 12 часов;
ЛК₅₀ – (среднесмертельная концентрация) – концентрация вещества в воздухе, вызывающая гибель 50% животных при однократном воздействии;
М – средняя арифметическая величина;
МПА – мясопептонный агар;
МПБ – мясопептонный бульон;
НУК – надуксусная кислота;
ПАВ – поверхностно-активные вещества;
ПГМГ – полигексаметиленгуанидин гидрохлорид;
ПДК – предельно допустимая концентрация;
ПДУ – предельно допустимый уровень;
ПГМГ – полигексаметиленгуанидин гидрохлорид;
СанПиН – санитарные правила нормы;
ТНПА – технический нормативный правовой акт;
ЧАС – четвертичные аммониевые соединения;
ЩФ – щелочная фосфатаза;
Ig – иммуноглобулины;
m – среднеквадратическая ошибка;
P – уровень достоверности;
RF – фактор редукции

Введение

На животноводческих предприятиях Республики Беларусь широко практикуется выращивание животных на крупных предприятиях на промышленной основе, где предусмотрено содержание значительных поголовий и многолетняя эксплуатация одних и тех же производственных помещений. Такие технологии в целом себя оправдывают и способствуют получению животноводческой продукции довольно высокого качества в оптимально короткие сроки выращивания животных. Однако неизбежно возникает ряд проблем, обусловленных обильным обсеменением патогеной и условно-патогенной микрофлорой ограждающих конструкций, технологического оборудования и воздушного бассейна животноводческих и птицеводческих предприятий, что является одной из причин повышенной выбраковки и падежа животных от болезней инфекционной этиологии [2, 8, 10, 14, 15, 22, 30, 31, 37, 38, 45, 68, 69, 70, 78, 101 и др.].

Сосредоточение больших поголовий животных на ограниченных территориях привело к изменению и возникновению новых форм проявления известных инфекций, которые вследствие трансформации получили новую общую симптоматику с характерными поражениями респираторных путей и желудочно-кишечного тракта, имеющую смешанный характер вирусно-бактериальной или грибковой инфекции. Основными факторами, способствующими активации респираторных и желудочно-кишечных инфекций в крупных животноводческих предприятиях (свинокомплексах, птицефабриках, комплексах по откорму крупного рогатого скота и др.) являются: территориальная общность воздушного бассейна и загрязнение его микрофлорой, нарушение гигиенических (технологических) нормативов содержания животных, сокращение профилактических перерывов до заполнения помещений, нерегулярное и некачественное проведение дезинфекции [12, 21, 22, 26, 25, 30, 31, 32, 38, 46, 62, 63, 64, 82, 89, 93, 106, 118, 140, 152, 230, 236, 242, 245].

В условиях жесткой конкурентной борьбы на продовольственных рынках стран евразийского экономического союза и других зарубежных стран отрасль животноводство может быть экономически выгодной и рентабельной только при условии комплектования поголовий здоровыми животными, способными производить качественную с санитарной точки зрения животноводческую продукцию [3, 34, 38, 45, 81, 86, 89, 95, 99, 101, 105, 109, 118, 225, 227, 228, 230, 242, 243, 252]. При промышленном содержании существенно возрастает вероятность возникновения болезней инфекционной этиологии, обусловленных условно-патогенной микрофлорой, которая вследствие многократного пассажа через организм восприимчивых животных значительно повышает свою вирулентность [2, 3, 5, 14, 15, 22, 26, 28, 30, 31, 34, 38, 46, 74, 84, 87, 118, 124, 131, 139, 140, 154, 166, 225, 230, 231].

Основным источником выделения возбудителей являются животные, больные или переболевшие инфекционной болезнью, которые постоянно

контаминируют животноводческие постройки и внешнюю среду [2, 3, 4, 5, 8, 22, 26, 34, 38, 45, 46, 62, 64, 110, 118, 131, 144, 147, 165, 207, 227]. Общеизвестно, что накопление и длительное сохранение возбудителей инфекций в животноводческих помещениях напрямую зависят от качества проведения санации. При многолетней эксплуатации помещений и нерегулярной некачественной санации происходит проникновение возбудителей в толщу строительных конструкций на значительную глубину [21, 22, 25, 34, 45, 85, 91, 92, 97, 101, 110, 114, 227, 242]. Поверхности и воздух птицеводческих и животноводческих помещений, как правило, не являются местом естественного обитания патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Однако наличие большого количества биологических субстратов позволяет сохранять микроорганизмам не только жизнеспособность, но и повышать их вирулентность [36, 45, 110, 207, 227]. Установлено, что заражение животных (птиц) происходит преимущественно алиментарным и аэрогенными путями. Так, при чихании животное выделяет в воздух до 600 тысяч бактерий, причем 4% из них остаются в аэрозоле до 30 минут. Попавшие из воздуха на поверхности животноводческих помещений микроорганизмы в зависимости от их устойчивости к воздействию внешних факторов способны длительно выживать и попадать в организм восприимчивых животных при непосредственном контакте [45, 110, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 207, 227]. Значительное контаминирование поверхностей помещений условно-патогенной микрофлорой может вызвать инфекционный процесс у молодняка и взрослых животных (птиц) с пониженной резистентностью организма [25, 101, 110, 207, 227]. Накоплению и передаче возбудителей инфекции также способствуют некоторые технологические недостатки – замкнутые системы кормления, исключающие их дезинфекцию в период технологического цикла, сообщающиеся поилки, нерегулярная санация систем поения, приводящая к образованию биопленки, малый фронт поения и некоторые др. [21, 22, 28, 101, 108, 109, 139, 157, 207, 228].

В настоящее время одним из основных методов борьбы с инфекционными болезнями является специфическая профилактика, предусматривающая использование вакцин и иммунных сывороток. При этом вакцинация воздействует только на одно звено эпизоотической цепи – организм животного и практически не оказывает влияния на источник накопления (резервуар) инфекции во внешней среде и факторы ее передачи [45, 110, 207, 246, 250, 251]. Поэтому, в последнее время весьма актуальной является проблема появления особо опасных вирусных и прионных инфекций (грипп свиней и птиц, африканская чума свиней, губкообразная энцефалопатия и некоторые др.), при которых иммунопрофилактика не разработана в связи с высокой изменчивостью возбудителя. Таким образом, одним из путей решения данной проблемы является организация надлежащей биологической защиты, важнейшей составляющей которой является дезинфекция [1, 5, 10, 12, 14, 30, 45, 59, 74, 89, 95, 99, 103, 110, 114, 118, 124, 134, 230 и др.].

Целесообразность проведения дезинфекции в условиях промышленного содержания животных вытекает в связи с необходимостью обеспечения стабильного благополучия по инфекционным болезням и получения животноводческой продукции, безопасной для населения. Основная задача – суть проведения дезинфекционных мероприятий – это уничтожение возбудителей инфекционных болезней во внешней среде [3, 14, 19, 23, 24, 25, 45, 101, 110, 115, 138, 166, 207, 220, 246, 250, 264, 265, 266, 269, 270, 272, 281, 282, 283, 289, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 303, 306, 308, 315, 319, 326, 327, 333, 334, 336 и др.].

Следует отметить, что из достаточно обширного перечня химических дезинфицирующих средств, используемых в промышленном животноводстве, далеко не все из них безопасны для организма животных, человека и окружающей среды. Так, большинство из традиционных химических веществ, давно уже применяемых для дезинфекции, не только утратили эффективность, но и представляют реальную угрозу для здоровья животных, человека и внешней среды [3, 6, 9, 10, 12, 13, 17, 20, 29]. В частности, установлено, что альдегиды (формалин и его производные, глутаровый альдегид), гидроокись натрия, хлорсодержащие соединения, фенолы во внешней среде, практически не разрушаются и в последствие происходит их трансформация в канцерогены и токсины, т.е. потенциальные ксенобиотики [23, 25, 31, 34, 39, 44, 47, 48, 59, 60, 67, 71, 78, 79, 81, 84, 86, 89, 91, 95, 117, 132, 133, 164, 165, 241, 242, 243, 250, 252, 254, 259 и др.].

При выборе современных дезинфицирующих средств в условиях промышленного животноводства также необходимо учитывать наличие металлоемкого технологического оборудования (станки, клеточные батареи, ограждения, поилки, кормушки, бункеры для хранения комбикормов, бункерные кормораздатчики, вентиляционные шахты, воздухопроводы и некоторое др.), чувствительного к воздействию агрессивных дезинфектантов (щелочи, кислоты, хлорпроизводные, пероксид водорода, надкислоты), обладающих выраженным коррозионным действием. Такие средства вызывают постепенный износ и повреждение металлических конструкций животноводческих помещений [49, 54, 101, 103, 105]. При многолетнем использовании одних и тех же производственных площадей в условиях промышленного выращивания животных целесообразной считается проведение санации помещений не только в период профилактических перерывов, но и в период выращивания животных. Несмотря на то, что дезинфекция воздуха и производственных поверхностей аэрозолями некоторых дезинфицирующих средств хотя и введена в общий технологический процесс, однако проводится нерегулярно, зачастую без контроля качества ее проведения и оценки выработки устойчивости резистентности у микроорганизмов. В частности, традиционными средствами при профилактической или текущей дезинфекции в присутствии животных в условиях животноводческих предприятий Беларуси являются в основном средства зарубежного производства (однохлористый йод, гликосан, молочная кислота, йодтри-

этиленгликоль, вироцид, виропол, экоцид С, юнидез-1 и ряд др.). Все это требует создания и производства высокоэффективных, технологичных, обладающих широким спектром биоцидного действия, доступных по цене, малотоксичных и биоразлагаемых во внешней среде дезинфектантов отечественного производства. Поэтому, ввиду низкой токсичности и широкого спектра биоцидного действия, из всех химических соединений дезинфектантов заслуживают внимания биоразлагаемые во внешней среде средства на основе пероксида водорода, некоторых органических кислот или надкислот, ЧАС, ПГМГ и других производных ПАВ [1, 10, 12, 13, 19, 20, 24, 25, 29, 30, 33, 35, 39, 48, 52, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 84, 86, 89, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 132, 138, 154, 160, 161, 175, 178, 179, 180, 181 и др.].

Следует отметить, что многолетнее и бесконтрольное использование традиционных дезинфицирующих средств (формалина, хлора, глутарового альдегида и некоторых др.) в промышленном животноводстве (птицеводстве) привело к усилению вирулентности и устойчивости микроорганизмов к этим дезинфектантам [6, 10, 23, 24, 25, 34, 48, 53, 60, 78, 86, 89, 94, 98, 99, 102, 105, 109, 115, 125, 129, 150, 164, 178 и др.].

Одним из путей решения проблемы резистентности возбудителей инфекций является постоянный мониторинг устойчивости микроорганизмов к химическим соединениям с целью конструирования новых высокоэффективных дезинфектантов. Следует отметить, что современные производители при конструировании дезинфицирующих средств с учетом развития к ним резистентности у микроорганизмов исходят из того, что наиболее выраженным биоцидным действием обладают композиции, состоящие из нескольких АДВ из различных химических групп. Так, введение сразу нескольких действующих веществ существенно увеличивает спектр их противомикробного действия и в некоторой степени снижает расход дезинфектантов.

Одним из преимуществ поликомпонентных дезинфицирующих композиций является более высокая их эффективность в отношении высокоустойчивых к действию дезинфицирующих веществ возбудителей (микобактерий, возбудителей трихофитии, микроспории и аспергиллёза, спорообразующей микрофлоры, прионов) [12, 25, 39, 53, 57, 59, 91, 92, 94, 95, 97, 100, 103, 105, 109, 123, 138, 176, 178, 182, 183, 184, 185, 200, 201, 215, 216, 223, 236, 242, 243, 252, 254 и др.]. Однако в условиях большинства из животноводческих предприятий приоритет по-прежнему принадлежит традиционным дезинфицирующим средствам. Во многом это обусловлено относительно низкой стоимостью этих средств. Следует отметить, что многочисленные исследования по большинству качеств (коррозийная активность, спектр бактерицидного действия, экологичность и др.) традиционные дезинфектанты существенно уступают новым малотоксичным поликомпонентным дезинфектантам [3, 17, 24, 25, 29, 33, 39, 54, 81, 89, 93, 94, 97, 103, 109, 132, 160, 161, 175, 183 и др.].

Поэтому, в качестве адекватной замены традиционным дезинфектан-

там, содержащим альдегиды, хлор, фенол и щелочи, главным образом, гидроксид натрия, ветеринарным службам животноводческих предприятий следует отдавать предпочтение использованию более новых малотоксичных, экологичных и биоразлагаемых композиций для обеззараживания объектов ветнадзора, в том числе в присутствии животных [17, 25, 34, 98, 103, 105, 107, 108, 109, 101, 110, 117, 138, 160, 161, 166, 174, 184, 216, 219, 246, 252 и др.].

Научное издание

Готовский Дмитрий Геннадьевич

**ДЕЗИНФЕКЦИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ
ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Монография

Ответственный за выпуск Д. Г. Готовский
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерный набор Д. Г. Готовский
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 16.04.2021. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 16,75. Уч.-изд. л. 16,18. Тираж 200 экз. Заказ 2125.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>