НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКИХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

М. А. ГЛАСКОВИЧ, В. А. ШАДУРО

ГУО «Университет Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220021, e-mail: mglaskovich@mail.ru

(Поступила в редакцию 16.09.2024)

Дезинфекция является чрезвычайно важной, неотъемлемой частью комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию инфекционных болезней животных, она сосредотачивается на уничтожении патогенных микроорганизмов в окружающей среде, где находятся животные и человек. К сожалению, этот вопрос по-прежнему недооценивается, как у заводчиков, так и у ветеринаров. Сегодня, в результате изменения экономических, природных, географических и экологических условий, межнациональных торговых отношений и сложной ситуации с инфекционными болезнями и эпидемиями, профилактика и ликвидация инфекционных болезней животных и птиц, включая зоофилов, как никогда актуальна для ветеринарных специалистов. Поэтому меры ветеринарной гигиены и дезинфекции приобретают все большее значение в условиях современного производства. Анализируя ситуацию с поставками эффективных дезинфицирующих средств, и учитывая современные требования к ним, мы пришли к выводу, что нам необходимо продолжить разработку конкурентоспособных рецептур, их анализа в производственных условиях, которые позволят нам пополнить арсенал дезинфицирующих средств для животноводческих объектов Республики Беларусь.

Ключевые слова: ветеринарная гигиена, дезинфекция, химические дезинфицирующие средства, свиноводческий комплекс, устойчивость микроорганизмов, вирусы, восприимчивость.

Disinfection is an extremely important, integral part of a set of veterinary and sanitary measures aimed at preventing and eliminating infectious diseases of animals, it focuses on the destruction of pathogenic microorganisms in the environment where animals and humans are located. Unfortunately, this issue is still underestimated by both breeders and veterinarians. Today, as a result of changes in economic, natural, geographical and environmental conditions, international trade relations and the difficult situation with infectious diseases and epidemics, the prevention and elimination of infectious diseases of animals and birds, including zoonoses, is more relevant than ever for veterinary specialists. Therefore, veterinary hygiene and disinfection measures are becoming increasingly important in the conditions of modern production. Analyzing the situation with the supply of effective disinfectants and taking into account modern requirements for them, we came to the conclusion that we need to continue developing competitive formulations, their analysis in production conditions, which will allow us to replenish the arsenal of disinfectants for livestock facilities of the Republic of Belarus.

Key words: veterinary hygiene, disinfection, chemical disinfectants, pig-breeding complex, resistance of microorganisms, viruses, susceptibility.

Введение

В любом животноводческом хозяйстве в обязательном порядке необходимо проводить плановую профилактическую санитарную обработку помещения. Сюда входят такие мероприятия, как дезинфекция, дезинсекция и дератизация. Для свиноводческих комплексов этот вопрос наиболее актуален, так как чаще всего, особенно в личных подсобных хозяйствах, поросят кормят органическим кормом и отходами. А это отличная среда обитания для развития и размножения патогенных микроорганизмов. Тем более, если в процессе содержания не соблюдаются зоогигиенические нормы и требования. Многие ученые в области ветеринарной гигиены отмечают, что дезинфекция занимает важнейшее место в системе мероприятий по обеспечению благополучия животных и птиц, повышению продуктивности и гигиенического качества продукции, сырья и кормов животного происхождения. Анализируя последние литературные источники, можно сделать вывод, что для дезинфекции объектов ветеринарного контроля, как в зарубежных странах, так и в Республике Беларусь используются альдегиды, поверхностно-активные вещества (ПАВ), четвертичные аммониевые соединения (ЧАС), электрохимически активные растворы хлорида натрия, высокократные пены и ультрафиолетовое излучение. Кроме того, многие авторы отдают предпочтение использованию комплексных препаратов, содержащих несколько действующих веществ, которые повышают антибактериальную и вирусную активность за счет синергического действия компонентов.

Дезинфекция – одно из распространенных комплексных мероприятий в борьбе с инфекционными заболеваниями, проблема которого решается с помощью эпидемиологии. Без знания эпидемиологии успешная дезинфекция невозможна. Для разработки рациональных мер борьбы с насекомыми, клещами и грызунами, являющимися переносчиками и передатчиками инфекционных заболеваний, необходимо изучить их биологию, экологию, физические, химические и другие факторы, влияющие на них. Это обосновано тем, что патогенные микроорганизмы (бактерии, грибы, вирусы и спорообразующие палочки) не только являются паразитами животных организмов, но и способны длительное

время выживать в них, если попадают во внешнюю среду. Учение о дезинфекции базируется на знаниях микробиологии, эпидемиологии, биологии, физики, химии, техники, технологии и других наук.

Микробиология – основа науки о дезинфекции. Для того чтобы уничтожить патогенные микроорганизмы, необходимо знать их биологические особенности. К ним относятся структура, мутабельность, выживаемость в различных условиях окружающей среды, устойчивость к различным дезинфицирующим средствам и микробы-антагонисты, которые могут быть использованы для борьбы с патогенном [5, с. 3; 6, с. 3; 7, с. 3; 8, с. 4; 9, с. 4].

Известно, что инфекционные заболевания развиваются при наличии замкнутого звена эпизоотической цепи, состоящей из источника инфекции, восприимчивого организма и факторов, необходимых для передачи возбудителей от одной особи к другой. В современных условиях жесткой конкуренции на рынке пищевой промышленности, повышения требований к качеству и ужесточения стандартов безопасности выпускаемой продукции [1, с. 78; 2, с. 4; 3, с. 16; 4, с. 43; 10, с. 4; 11, с. 5; 12, с. 4; 13, с. 4] интенсификация производства и повышение рентабельности предприятий сельского хозяйства и пищевой промышленности невозможны без внедрения новейших экологически безопасных технологий дезинфекции. Химические дезинфицирующие средства по-разному действуют на микроорганизмы, вызывая в них морфологические изменения. Следует различать деструктивное воздействие, вызывающее необратимые клеточные изменения, и бактериостатическое, которое только препятствует развитию микроорганизмов, но оставляет возможность вызвать инфекцию.

В современных условиях жесткой конкуренции на рынке пищевой промышленности, повышения требований к качеству и ужесточения стандартов безопасности выпускаемой продукции интенсификация производства и повышение рентабельности предприятий сельского хозяйства и пищевой промышленности невозможны без внедрения новейших экологически безопасных технологий дезинфекции. Важную роль играет надежность мойки и дезинфекции, которая не только снижает потери при производстве и хранении, обеспечивает высокое качество продукции и физиологическую безопасность для конечного потребителя, но и простоту и эффективность использования, сокращение времени дезинфекции, охрану окружающей среды и здоровья человека при применении дезинфицирующих средств.

Основная часть

Основанием для изучения различных химических дезинфицирующих средств послужили полученные положительные результаты проведения их лабораторных и производственных испытаний в условиях свиноводческого комплекса «Прогресс» ОАО «Лидахлебпродукт» Лидского района и РУП «Институт экспериментально ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», г. Минск.

Дезинфекция помещений, загонов, оборудования, убойных пунктов, автомобильного транспорта, погрузочно-разгрузочных площадок (эстакад) и других объектов может проводиться дезинфицирующими средствами, определенными постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.08.2013 года №758 «О дополнительных мерах по ликвидации и недопущению распространения африканской чумы свиней и других опасных заболеваний животных», табл. 1.

Таблица 1. Группы устойчивости микроорганизмов, по данным М. Липіес, с собственными исследованиями

№	Наименование предприятия – производителя	Наименование дезинфицирующего средства	Результаты исследований в отношении вируса АЧС
1	ОАО завод «Ветпрепараты», РФ	Йод однохлористый	3 % раствор из расчета 0,5 л/м ² , однократно при экспозиции 3 часа
2	ООО «БелАгроГен», РБ	Юнидес 1	Однократное орошение 10 % раствором при экспозиции 3 часа при норме расхода 0,3 л/м ²
3	Сид Лайнс НВ/СА, Бельгия	Вироцид	0,25–0,5 % раствор при норме расхода 0,25л/м ² и экспозиции 30–60 минут
4	СООО «БелАсептика-Дез», РБ	Комби дезинфектант поверхностей	2 % раствор при экспозиции 0,5 часа с нормой расхода дезинфектанта 0,4л/м ²
5	УП Гомельский завод ветпрепаратов, РБ	ЧАСИС-М	1 % раствор при экспозиции 6 часов и более (принимая исходный препарат за 100 %) с нормой расхода 0,3л/м ²
6	ЗАО «Эстко», РБ	Дезол	6 % раствор при экспозиции 3 часа (принимая исходный препарат за 100 %)
7	ООО «Белфармаком», РФ	Чистобел	0,25 % и 0,5 % раствор при экспозиции 20 и 10 минут соответственно при норме расхода 0,3 л/м ²
8	СООО «БелАсептика-Дез», РБ	Вироклин	0,5 % и 1 % раствор при экспозиции 5 минут и более с нормой расхода 0,25 л/м ²
9	ООО «Химинвест», РФ	Фаворит	1 % раствор при экспозиции 0,5 часа (принимая исходный препарат за 100 %) с нормой расхода 0,3 л/м ²
10	ООО «Бикраск», РБ	Тубисан	Однократное орошение 10 % раствором при экспозиции 6 часов при норме расхода 0,5 л/м ²

11	ООО «Гринбиовет», РБ	Эстадез С 3-2-1	6 % раствор при экспозиции 6 часов с нормой расхода 0,3 л/м ²
12	ООО «Мератекх Рус Груп»	Вирутек	0,5 % раствор при экспозиции 1 час и 1 % раствор при экспозиции 15 минут с нормой расхода 0,3 л/м ²
13	УП «Минский завод ветеринарных препаратов», РБ	Микроцид-Д	10 % раствор при экспозиции 3 часа и норме расхода 1 л/м ²
14	НПО «СпецСинтез», РФ	Триосепт-Эндо	0,5 % раствор при экспозиции 1 час и 1 % раствор при экспозиции 15 минут и более при норме расхода 0,3 л/м ² .
15	ООО «Гринбиовет», РБ	Гринбиодез	0,5 % раствор при норме расхода 0,25 л/м ² при экспозиции 5 минут и более
16	ЗАО «Эстко», РБ	Альдецид	0,3 % раствор при экспозиции 30 минут с нормой расхода 0,3 л/м ²
17	АО «KRKA, d.d. Novo mesto», Словения	Экоцид С	3 % раствор с экспозицией 1 час при норме расхода 0,3 л/м ²
18	ЭколабПродакшен САС, Франция	ИнцимаксДез-Н	4 % раствор при норме расхода 0,3 л/м ² – экспозиция 6 часов; 5 % раствор при норме расхода 0,3 л/м ² – экспозиция 3 часа
19	ЭколабПродакшен САС, Франция	Инсимакс Т	0,75 % раствор при норме расхода 0,3 л/м ² – экспозиция 1 час; 1,0 % раствор при норме расхода 0,3 л/м ² – экспозиция 30 минут
20	ЗАО «Консул», РБ	Наноцид	0,5 % раствор с нормой расхода 0,3 л/м ² экспозиция 15 минут и более
21	ООО «НИТА-ФАРМ», РФ	Дезоклин	В концентрации 2 % и выше с нормой расхода 0,3 л/м ² при экспозиции 30 минут
22	ООО «НИТА-ФАРМ», РФ	ГАН	2 % раствор при экспозиции 6 часов с нормой расхода 0,5 л/м ² или 4 % раствор при экспозиции 1 час и более с нормой расхода 0,3 л/м ²
23	ООО «Айпакс-Групп», РБ	ЧАС ПИК	1 % раствор при экспозиции 15 минут и выше и 0,5 % раствор при экспозиции 30 минут с нормой расхода 0,3 л/м ²
24	ООО «Научно-производственный центр ХИММЕДСИНТЕЗ»	Кристаллин-Альдолюкс	1,5 % раствор при экспозиции 30 минут с нормой расхода 0,3 л/м ²
25	ООО «ПЦЦ Консьюмер Продактс Навигатор»	Нависан ВЕТ М1	3 %, 4 % и 5 % растворы при экспозиции 40 минут с нормой расхода 0,3 л/м ² , температура инкубации 18 °С
26	ООО «Химвей»	САНВЕЙ АЧС	0,5 % раствор при экспозиции 30 минут и более с нормой расхода 0,3 л/м ²
27	«ИнтерхемиВеркен Де АделарЭсти АС»	Дексид-400	0,5 % раствор при экспозиции 30 минут и более с нормой расхода 0,3 л/м ²
28	ООО «Нувихим», РФ	CLEARAN DEZ VR	0,5 % раствор при экспозиции 6 часов и более с нормой расхода 0,3 л/м ²
29	ООО «Нувихим», РФ	САНОРИЛ DEZ V	1 % раствор при экспозиции 60 минут и более с нормой расхода 0,3 л/м ²
30	ООО «Нувихим», РФ	ClearaDEZ	0,5 % и 1% раствор при экспозиции 30 и 15 минут и более соответственно с нормой расхода 0,3 л/м ²
31	ООО «НИТА-ФАРМ», РФ	Фулгард	0,3 % и выше раствор при экспозиции 0,5 часа при норме расхода 0,3 л/м ²

Список дезинфицирующих средств, проверенных в ГНУ ВНИИВВиМ в отношении вируса АЧС, из числа разрешенных к применению на территории Республики Беларусь показывает, что данные дезинфектанты характеризуются не только высокой антимикробной активностью, но и низкой токсичностью. Химические вещества, используемые в качестве активных ингредиентов дезинфицирующих средств, имеют разный спектр действия, охватывающих различные микроорганизмы или их группы, табл. 2.

Таблица 2. Спектр действия активных веществ дезинфицирующих средств по данным М. Lipiec, с собственными исследованиями

Микроорганизм	Активное вещество								
	Кислоты	Спирты	Альдегиды	Щелочи	Соединения хлора	Йодофоры	Оксиданты	Фенолы	Аммониевые соединения
Микоплазмы	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грам+ бактерии	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Грам- бактерии	++	++	++	+	++	+	+	++	+
Капсулированные вирусы	+	+	++	+	++	+	+	+	+/-
Безкапсулированные вирусы	+/-	-	+	+/-	+	+/-	+/-	-	-
Грибы	+/-	+/-	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-
Бактериальные споры	+/-	-	+	+/-	+	+/-	+/-	-	-
Микобактерии	-	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+/-	-

Примечание. Условные обозначения: «+/-» – частичное действие; «+» – относительно хорошее действие; «++» – сильное действие; «-» – бездействие.

Практически все активные ингредиенты дезинфицирующих средств имеют сходную эффективность в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий. Наиболее широкий спектр активности имеют альдегиды, щелочи, препараты хлора и йода, но эффективность двух последних в значительной степени ограничена условиями внешней среды. Препараты, содержащие спирты, фенолы и их производные, а также четвертичные аммониевые соединения не обладают удовлетворительной активностью против вирусов без оболочек и спор бактерий. Одними из наиболее устойчивых микроорганизмов являются микобактерии. Химические дезинфицирующие препараты действуют по-разному на микроорганизмы, вызывая у них морфологические изменения. Следует отличать при этом губительное действие, вызванное необратимыми изменениями клетки, и бактериостатическое действие, которое сводится к блокированию развития микроорганизмов, но они остаются способными вызывать инфекции. Адсорбция молекул активного вещества препаратов на поверхности клеточной стенки бактерий не убивает ее, а только делает возможными дальнейшее воздействие дезинфицирующего средства на клеточную стенку и цитоплазматическую мембрану. В зависимости от типа активного вещества они имеют различные места локализации действия в клетке. Способ или место действия различных, ранее охарактеризованных веществ, входящих в состав химических дезинфицирующих препаратов, приведены в табл. 3.

Таблица 3. Место (способ) бактерицидного действия по данным М. Лірієс, с собственными исследованиями

Действующее вещество	Исследуемые показатели				
	Клеточная стенка	Цитоплазматическая мембрана	Денатурация белков	Инактивация энзимов	Уничтожение нуклеиновых кислот
Кислоты		+	+	+	
Спирты		+	+	+	
Щелочи	+	+	+	+	
Альдегиды		+	+	+	+
Фенолы	+	+	+	+	
Четвертичные аммониевые соединения		+	+		
Окислители			+	+	

Примечание. Условные обозначения: «+» – место/способ действия активных веществ.

Некоторые из активных веществ, таких как щелочь или фенолы и их производные действуют сразу на клеточную стенку. Например, при применении щелочи происходит реакция из взаимодействия с липидами клеточной стенки и явление гидролиза, что приводит к гибели микроорганизма. Точно так же действуют фенолы. Большинство активных веществ, входящих в состав дезинфицирующих средств, приводит к уничтожению цитоплазматической мембраны или изменению ее проницаемость и «утечке» низкомолекулярных компонентов клеточной цитоплазмы, что приводит к гибели микроорганизмов не сразу же, а через некоторое время. Первоначально наблюдается только замедление клеточного деления с сохранением других жизненно важные функции микроорганизма. В дополнение к этим действиям, большая часть химических веществ приводит к одновременной инактивации ферментов, обеспечивающих жизненно важные функции микроорганизма. Обычно наступает инактивация ферментов, ответственных за реакцию фосфорилирования, а также дегидрогеназ или ферментов, участвующих в анаэробном гликолизе.

Также действие активных веществ на вирусы во многом зависит от их строения и отличается друг от друга, что показано в табл. 4.

Таблица 4. Вирусы и их восприимчивость к дезинфицирующим средствам по данным М. Лірієс, с собственными исследованиями

Семейство вирусов	Черты	Чувствительность к дезинфицирующим средствам
Coronaviridae	Капсулированные РНК	Высокая
Herpesviridae	Капсулированные РНК	Высокая
Orthomyxoviridae	Капсулированные РНК	Высокая
Parvoviridae	Безкапсулированные РНК	Низкая
Poxviridae	Безкапсулированные РНК	Средняя
Retroviridae	Капсулированные РНК	Высокая

Бактерицидное действие фунгицидов часто сводится к прямому разрушению белковых и липидных структур. Так действуют щелочные препараты, спирты, фенолы и четвертичные аммониевые соединения. Кроме того, в зависимости от структуры вируса могут разрушаться ковалентные связи или образовываться новые ковалентные связи (альдегиды), а также изменяться валентность углерода, серы и азота в химических связях (окислители). Некоторые группы микроорганизмов являются спорообразующими. В этом случае важно, на какой стадии спорообразования действует фунгицидное средство. Многие активные вещества действуют на внешнюю структуру споры, реагируя с ее компо-

нентами, в основном с белками внешней и внутренней мембран (на них приходится около 50 % объема споры), а некоторые активные вещества (например, альдегиды) проникают внутрь споры и действуют непосредственно на генетический материал.

Заключение

Разработанные рецептуры нового поколения оригинальных дезинфицирующих средств на основе перекисных соединений, низкомолекулярных органических кислот, полимерных биоцидов и моющих средств, предназначенные для дезинфекции в пищевой промышленности и на сельскохозяйственных предприятиях, характеризуются не только высокой антимикробной активностью, но и низкой токсичностью, длительным действием и минимальным негативным воздействием на окружающую среду, животноводство и здоровье человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексин, М. М. Влияние фульвокислоты на эффективность производства мяса сельскохозяйственной птицы / М. М. Алексин, Е. А. Капитонова, П. В. Арефьев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, вып. 2. – С. 78–82. – DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-2-78-82.
2. Адсорбирующая активность и термостабильность «МаксиСорб» – кормовой добавки для профилактики микотоксикозов сельскохозяйственных животных: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – 16 с.
3. Гласкович, М. А. Профилактика технологических стрессов в бройлерном птицеводстве при введении в рацион экологически чистых препаратов / М. А. Гласкович // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 15–18.
4. Гласкович, М. А. Ветеринарная технология защиты и комплекс зооигиенических мероприятий по повышению продуктивности сельскохозяйственных птицы / М. А. Гласкович // Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2018. – 124 с. С. 42–46.
5. Соляник, Т. В. Микробиология: курс лекций. В 5 ч. Ч. 4. Основы санитарной микробиологии / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович, А. А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2014. – 85 с.
6. Микробиология: учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 2. Специальная микробиология / Т. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 214 с.
7. Микробиология: курс лекций. В 5 ч. Ч. 1. Общая микробиология / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович, А. А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2014. – 82 с.
8. Микробиология: учебно-методическое пособие. В 2 ч. Ч. 1. Микробиология / Т. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 200 с.
9. Соляник, Т. В. Микробиология: курс лекций. В 5 ч. Ч. 3. Частная микробиология / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович, А. А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2014. – 126 с.
10. Гласкович, А. М. Основы технологии производства и переработки продукции животноводства. Основы кормления сельскохозяйственных животных: методические указания к лабораторно-практическим занятиям / М. А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2013. – 81 с.
11. Практическое применение антибактериального препарата «Райвазин 5 %» для профилактики и лечения болезней бактериальной этиологии в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки: УО БГСХА, 2016. – 16 с.
12. Практическое применение антибактериального препарата «Комбидокс®» в бройлерном птицеводстве: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.] – Горки: УО БГСХА, 2016. – 18 с.
13. Практическое применение антибактериального препарата «Офлостин» для профилактики и лечения болезней птиц бактериальной этиологии: рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 16 с.