



ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 614.484:614.449:619

DOI 10.52419/ISSN2072-2419.2022.4.16

ВИРУЛИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ «ДЕЗОН ВЕТКЛИН» И «ДЕЗОН ВЕТ» В ОТНОШЕНИИ ВИРУСА АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ

Боталова Д.П.1, асп. 3 к. (ORCID 0000-0002-4333-6335), Кузьмин В.А.1, д.в.н, профессор (ORCID 0000-0002-6689-3468), Иголкин А.С.2, к.в.н., зав. референтной лабораторией по АЧС (ORCID 0000-0002-5438-8026),

Ципле С.Ю.3, руководитель проекта ООО «Дезон», Касаткин А.С.3, руководитель направления «Пищевая промышленность»
ООО «Дезон»

(1ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский Государственный Университет ветеринарной медицины»; 2ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»; 3ООО «Дезон»)

Ключевые слова: композиционное дезинфицирующее средство, вирулицидная активность, вирус, африканская чума свиней, дезинфекция.

Key words: composite disinfectant, virucidal activity, virus, African swine fever, disinfection.



РЕФЕРАТ

В последнее время африканская чума свиней (АЧС) на протяжении многих лет представляет основную угрозу для развития отрасли свиноводства не только в России, но и многих странах мира. В силу отсутствия эффективных и безопасных средств специфической профилактики инфекции, одним из способов

борьбы и профилактики распространения возбудителя АЧС в системе противоэпизоотических мероприятий является дезинфекция. Важнейшей задачей современной дезинфектологии является разработка и создание дезинфектантов, обладающих широким спектром бактерицидного и вирулицидного действия. В состав таких дезпрепаратов входит несколько действующих веществ, которые за счет взаимодействия друг с другом усиливают дезинфицирующую способность препарата.

Цель работы – изучение *in vitro* вирулицидной активности композиционных дезинфектантов «Дезон Ветклин» и «Дезон Вет» в отношении высоковирулентного возбудителя АЧС. Объекты исследования – отечественные современные композиционные дезинфектанты «Дезон Ветклин» и «Дезон Вет». Испытания дезпрепаратов проводили на базе ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир). В качестве тест-культуры использовали чувствительную к вирусу АЧС первичную культуру клеток селезенки свиньи (ККСС) с добавлением в нее ростовой питательной среды Игла, содержащей 20% фетальной сыворотки КРС и 0,1% (v/v) эритроци-

тов свиньи. В качестве белковой нагрузки использовали инактивированную сыворотку крови свиньи, полученную от животных из благополучных по АЧС хозяйств РФ. Для экспериментального заражения ККСС использовали высоковирулентный гемадсорбирующий вирус АЧС II генотипа штамм АЧС/Arm/07 (референтный) в титре не ниже 6,0 lg ГАД₅₀/см³. Для экспериментальной проверки дезинфектантов использовали металлические, деревянные, бетонные и пластиковые тест-поверхности размером 10x10 см. По результатам исследований установлена вирулицидная активность в отношении возбудителя АЧС двух испытываемых дезинфектантов в концентрации 5,0% при минимальной экспозиции 10 мин каждый. Испытуемые дезпрепараты могут быть рекомендованы для проведения профилактической дезинфекции на объектах ветеринарного надзора при АЧС.

ВВЕДЕНИЕ

Африканская чума свиней (African swine fever, *Pestis africana suum*, болезнь Монтгомери) — опасная, контагиозная, трансграничная вирусная инфекция свиней [1,3,8,13]. Возбудитель — крупный ДНК-содержащий вирус *Asfivirus* семейства *Asfviridae*, который имеет двухслойную липопротеиновую оболочку и достаточно устойчив во внешней среде. Структура вируса построена по принципу количественной гемадсорбции [6,11]. Болезнь является бичом, «бедствием» для отрасли свиноводства по всему миру. АЧС была занесена на территорию юга России в 2007 году из Грузии и продолжает распространяться по сегодняшний день, нанося отрасли огромный экономический ущерб, который складывается из падежа (смертность в первичных очагах болезни достигает более 95%) и 100% вынужденного убоя животных в эпизоотическом очаге и угрожаемой зоне, затратами на уничтожение возбудителя, тотальным запретом на экспорт продуктов свиноводства и другой сельскохозяйственной продукции и др. [1,3,4,13]. «АЧС с 2007 года прогрессивно распространяется по территории Евразии. За последние пять лет (2016-2020 гг.) заболевание регистрировали в 60 странах (30% мира). Общее число вспышек составило 32 265 (67% в Европе), заболеваемость более 830 000, в домашнем свиноводстве потеряно более 8 000 000 голов (82% в Китае)» (цит. по В.В. Макарову) [5]. По данным Россельхознадзора на 14.07.2022 г., в период с 2007 по 2022 гг. общее количество вспышек АЧС в Российской Федерации составило 2114 (1265 вспышки в популяции

домашних свиней и 849 вспышек в популяции диких кабанов) [12].

В силу того, что в настоящее время высокоэффективные средства специфической профилактики (вакцины) против АЧС не разработаны [4,8,11], в распространении болезни большую роль играет «человеческий фактор» [8]. Одним из средств неспецифической профилактики АЧС является жесткое соблюдение ветеринарно-санитарных мероприятий, в том числе своевременная качественная дезинфекция объектов ветеринарного надзора.

В настоящее время одним из направлений дезинфектологии является разработка дезинфектантов композиционного (комплексного) состава. Такие дезинфицирующие средства (ДС) за счет синергизма действующих веществ (ДВ), входящих в состав такого дезинфектанта, обладают широким спектром действия на бактериальные и вирусные агенты [3]. На сегодняшний день существует много российских и зарубежных компаний и предприятий, занимающихся разработкой и производством профессиональных ДС с моющим эффектом, однако перечень используемых компонентов, являющихся ДВ в составе таких дезпрепаратов, ограничен.

Для борьбы с распространением инфекции важным аспектом является вопрос изучения механизма резистентности микроорганизмов (М/О) к химическим веществам, в том числе к антибиотикам и дезинфектантам [2,15]. Механизм резистентности вирусов к дезинфицирующим препаратам изучен недостаточно [9]. По мнению ряда исследователей [2], устойчивость вирусов может формироваться в

результате фенотипической или генотипической изменчивости. Существует предположение о действии ДС на вирусную оболочку, исходя из чувствительности вирусов к ДС.

По мере изучения вопросов дезинфекции и механизмов развития устойчивости вирусов к ДС было предложено использование дезпрепаратов с разными механизмами действия для инактивации вирусного агента в зависимости от наличия или отсутствия оболочки у последнего [2,13]. Механизмы взаимодействия ДС с микроорганизмами обусловлены морфологической структурой М/О, а сведения по химическому составу ДС позволяют ориентироваться в механизме инактивации ДС. «В дезинфектологии условно вирусы разделяют на 3 группы по составу капсида: 1) липофильные, содержащие в составе оболочки липиды (к ним относится вирус АЧС); 2) безоболочечные – гидрофильные, не содержащие в составе оболочки липиды; 3) нелипидная группа (но не пикорно- и другие вирусы). По этой классификации дезинфектанты разделены на две группы: 1) препараты широкого спектра действия, инактивирующие все вирусы; 2) группа препаратов, не инактивирующая безоболочечные вирусы» (цит. по Г.И. Корчак) [2].

Цель работы – изучение *in vitro* вирулицидной активности композиционных дезинфектантов «Дезон Ветклин» и «Дезон Вет» в отношении высоковирулентного референтного вируса африканской чумы свиней.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве испытуемых ДС использовали дезинфектанты «Дезон Ветклин» и «Дезон Вет» (производитель ООО «Дезон», г. Москва) в форме растворов, которые предназначены для профилактики инфекционных болезней животных на объектах ветнадзора.

Согласно Инструкции ДВ дезинфектанта «Дезон Ветклин» являются глutarовый альдегид и глуксаль 9% ($\pm 0,5$) (суммарно), смесь ЧАС (четвертичные аммониевые соединения) – алкилдиметилбензиламмоний хлорид и дидецилди-

метиламмоний хлорид 4% ($\pm 0,5$) (суммарно), а также функциональные добавки, воду. По внешнему виду «Дезон Ветклин» представляет собой однородную жидкость от желтого до оранжевого цвета со слабым специфическим запахом и незначительной опалесценцией.

В дезинфектанте «Дезон Вет» ДВ являются тетраметилэтилентетрамин (ТМДТ) в количестве 15 %, смесь ЧАС – алкилдиметилбензиламмоний хлорид и дидецилдиметиламмоний хлорид 5 % (суммарно), а также функциональные добавки. По внешнему виду ДС представлено однородной прозрачной жидкостью от желтого до оранжевого цвета со слабым специфическим запахом с наличием незначительной опалесценции.

В качестве тест-культуры клеток использовали ККСС с добавлением ростовой питательной среды Игла, включающей 20% фетальной сыворотки КРС и 0,1% (v/v) эритроцитов свиньи. В экспериментальном заражении в качестве белковой нагрузки использовали полученную от животных из благополучных по АЧС хозяйств сыворотку крови свиньи.

Для определения вирулицидной активности испытуемых ДС линейки «Дезон» использовали гладкие и шероховатые тест-пластины размером 10х10 см (металл, дерево, бетон, пластик) из расчета проведения испытания в отношении каждого дезинфектанта в трехкратной повторности.

Для экспериментального заражения ККСС использовали высоковирулентный гемадсорбирующий вирус АЧС II генотипа штамм АЧС/Arm/07 (референтный) (справка о депонировании №57/16-9 от 30.11.2016 г.) в титре не ниже 6,0 lg ГА-дЕ50/см³ из рабочей коллекции ФГБУ «ВНИИЗЖ».

Перед проведением исследований испытуемые тест-поверхности подвергали механической обработке путем промывания их водой с помощью щетки. Далее поверхности протирали несколько раз увлажненной в стерильной водопроводной воде стерильной салфеткой. После высушивания тест-поверхностей в гори-

зонтальном положении на них с помощью пипетки наносили вирусную суспензию, содержащую возбудителя АЧС в титре не менее $6,0 \lg \text{ГАдЕ50/см}^3$ из расчета 0,5 мл с добавлением 5% инактивированной сыворотки КРС на площадь 100 см², равномерно распределяя суспензию по тестируемой поверхности.

Искусственно контаминированные референтным вирусом АЧС тест-пластины подсушивали до полного высыхания на воздухе при комнатной температуре, после чего на каждую экспериментальную тестируемую поверхность в горизонтальном и вертикальном их положении способом орошения (пульверизатором) наносили испытуемые ДС в концентрации 5,0% каждый при норме расхода согласно инструкции производителя к препарату. Вирулицидную активность испытуемых препаратов в меньшей концентрации изучали также условиях референтной лаборатории по АЧС на базе ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир. В ходе ранее проведенного эксперимента было установлено, что «Дезон Вет-Клин» проявляет вирулицидную активность в концентрации выше 0,5% при экспозиции не менее 60 мин как с белковой нагрузкой, так и без белковой нагрузки в трех последовательных пассажах на культуре клеток костного мозга свиньи, а «Дезон Вет» — в концентрации выше 2% и экспозиции не менее 60 мин в аналогичных условиях [14].

Контроль эффективности обеззараживания проводили через 10 и 20 мин после нанесения ДС на тест-пластины. Экспозицию определяли в соответствии с проектом Инструкций к препаратам, а также с Руководством Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», п. 5.7.4.5. «Определение вирулицидной активности ДС, предназначенных для обеззараживания поверхностей», согласно которому контроль эффективности обеззараживания контаминированных вирусной суспензией поверхностей, изготовленных из различных материалов, осу-

ществляют через 15, 30 и 60 мин [10, с.243-244], а дезинфектант при подборе оптимальной его концентрации может оказывать свое биоцидное действие при меньшем времени воздействия. Пробы отбирали стерильными тампонами (салфетками) с последующим индивидуальным посевом вируса в условиях *in vitro* на культуре клеток, чувствительной к репродукции вируса АЧС. В качестве контроля использовали необработанные дезинфектантом контаминированные вирусом АЧС тест-поверхности, которые орошали стерильной/прокипяченной водопроводной водой при той же норме расхода воды, что и в опыте при использовании дезсредства. Методика отбора проб и их обработка с контрольных тестируемых пластин аналогична.

Оценку вирулицидной активности испытуемых ДС в отношении высоковирулентного гемадсорбирующего референтного вируса АЧС проводили путем испытания влияния каждого Препарата на полное подавление репликации вируса в чувствительной культуре клеток в течение трех последовательных слепых пассажей на базе референтной лаборатории по африканской чуме свиней на базе ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальное заражение ККСС, определение титра вируса АЧС и интерпретацию полученных результатов выполняли в соответствии с «Методическими рекомендациями по выделению и титрованию вируса африканской чумы свиней в культуре клеток селезенки свиней» (утв. в ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2019 г.) [7].

Наличие активного вируса АЧС на обрабатываемых поверхностях в ККСС выявляли в течение трех последовательных пассажей. Положительным контролем являлись орошенные дистиллированной водой контаминированные возбудителем АЧС поверхности. Поверхности, не загрязненные вирусом, использовали как отрицательный контроль. Экспозиция (время контакта) 5%-го раствора каждого

Таблица 1

Определение вирулицидной активности «Дезон Ветклин» в 5%-ой концентрации на разных тест-поверхностях

Тип тест-поверхности	Результат испытания (наличие или отсутствие гемадсорбции) при разной экспозиции (времени контакта)												К+	К-
	С белковой нагрузкой						Без белковой нагрузки							
	10 мин			20 мин			10 мин			20 мин				
Металл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.
Дерево	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.
Бетон	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.
Пластик	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.

Примечание: «К+» – положительный контроль; «К-» – отрицательный контроль; «Пол.» – положительно, наличие гемадсорбции; «Отр.» – отрицательный, отсутствие гемадсорбции; «-» – отсутствие гемадсорбции.

испытуемого препарата и контаминированной тестируемой поверхности составила 10 и 20 мин. Результаты опытов представлены в таблицах 1 и 2.

В ходе лабораторных испытаний по оценке вирулицидной активности современных композиционных дезинфицирующих средств линейки «Дезон» в отношении высоковирулентного гемадсорбирующего вируса АЧС II генотипа доказана эффективность ДС при концентрации 5% и экспозиции 10 мин каждый.

Полученные нами данные по изучению вирулицидных свойств препаратов линейки «Дезон» согласуются с результатами испытаний по определению дезинфицирующей активности «КДП» [8] и «Кемицид» [3] в отношении возбудителя АЧС в том, что препараты, имеющие в составе в качестве действующих веществ глутаровый альдегид и дидецилдиметиламмоний хлорид (представитель ЧАС), обладают выраженной вирулицидной активностью в отношении вируса АЧС.

ВЫВОДЫ

Отечественные современные композиционные дезинфицирующие средства «Дезон Ветклин» и «Дезон Вет» по результатам лабораторных испытаний в концентрации 5% и экспозиции 10 мин каждый обладают вирулицидной активно-

стью в отношении высоковирулентного гемадсорбирующего референтного вируса АЧС II генотипа. Данные дезпрепараты могут быть рекомендованы для проведения профилактической дезинфекции на объектах ветеринарного надзора при африканской чуме свиней.

VIRICIDAL ACTIVITY OF DISINFECTANTS "DEZON VETKLIN" AND "DEZON VET" AGAINST THE AFRICAN SWINE FEVER VIRUS

D.P.Botalova¹, V.A.Kuzmin¹, A.S.Igolkin², S.Yu.Tsiple³, A.S.Kasatkin³
(1Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2Federal Center for Animal Health Protection, 3Limited Liability Company «Dezon»)

ABSTRACT

In recent years, African swine fever (ASF) has been the main threat to the development of the pig industry not only in Russia, but also in many countries of the world for many years. Due to the lack of effective and safe means of specific prevention of infection, disinfection is one of the ways to combat and prevent the spread of the ASF pathogen in the system of antiepidemiological measures. The most important task of modern disinfection is the development and creation of disinfectants with a wide range of bactericidal and viricidal effects. The com-

Таблица 2

Определение вирулицидной активности «Дезон Вет» в 5%-ой концентрации на разных тест-поверхностях

Тип тест-поверхности	Результат испытания (наличие или отсутствие гемадсорбции) при разной экспозиции (времени контакта)												К+	К-
	С белковой нагрузкой						Без белковой нагрузки							
	10 мин			20 мин			10 мин			20 мин				
Металл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.
Дерево	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.
Бетон	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.
Пластик	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	По л.	От р.

Примечание: «К+» – положительный контроль; «К-» – отрицательный контроль; «Пол.» – положительно, наличие гемадсорбции; «Отр.» – отрицательный, отсутствие гемадсорбции; «-» – отсутствие гемадсорбции.

position of such desprebrates includes several active substances that, due to interaction with each other, enhance the disinfecting ability of the drug.

The aim of the work is to study in vitro the viricidal activity of the composite disinfectants "Dezon Vetklin" and "Dezon Vet" against a highly virulent ASF pathogen. The objects of research are domestic modern composite disinfectants "Dezon Vetklin" and "Dezon Vet". The tests of the drugs were carried out on the basis of the Federal State Budgetary Institution "Federal Center for Animal Health Protection" (FGBI "VNIIZH", Vladimir). As a test culture, a primary culture of pig spleen cells sensitive to ASF virus (CCSS) was used with the addition of Igla growth culture medium containing 20% fetal serum of cattle and 0.1% (v/v) pig erythrocytes. As a protein load, inactivated pig blood serum obtained from animals from ASF-safe farms of the Russian Federation was used. For experimental infection of CCSS, a highly virulent hemadsorbent ASF virus of genotype II strain ASF/Arm/07 (reference) was used in a titer not lower than 6.0 lg GAdE50/cm³. For experimental testing of disinfectants, metal, wooden, concrete and plastic test surfaces with a size of 10x10 cm were used. According to the results of the studies, viricidal activity

against the ASF pathogen of two tested disinfectants was established at a concentration of 5.0% with a minimum exposure of 10 minutes each. The tested disinfectants can be recommended for preventive disinfection at veterinary surveillance facilities in ASF.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Груздев, К. Н. Африканская чума свиней: современное состояние, эпизоотология и меры борьбы (аналитический обзор) / К. Н. Груздев, Н. И. Закутский, В. И. Диев // Ветеринарный врач. – 2017. – № 5. – С. 3-10.
2. Корчак, Г.И. Механизмы резистентности бактерий и вирусов к дезинфектантам и антисептикам / Г.И. Корчак, И.В. Клименко, Е.В. Сурмашева, Л.И. Роменко, А.К. Горваль // Environment&Health. – 2019. – №4. – С.70-79.
3. Кузьмин, В.А. Применение дезинфектанта нового поколения в системе противоэпизоотических мероприятий при африканской чуме свиней / В. А. Кузьмин, Д. В. Колбасов, В. Н. Герасимов, Р. Г. Васинский // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 58-61.
4. Мазлум, А. Вирус африканской чумы свиней: использование генетических маркеров при анализе путей его распространения / А. Мазлум, А. С. Иголкин, Н. Н.

- Власова, Д. В. Роменская // Ветеринария сегодня. – 2019. – № 3(30). – С. 3-14. – DOI 10.29326/2304-196X-2019-3-30-3-8.
- 5.Макаров, В. В. Уроки текущей панзоотии африканской чумы свиней / В. В. Макаров // Ветеринария. – 2021. – № 7. – С. 3-8. – DOI 10.30896/0042-4846.2021.24.7.03-08.
- 6.Макаров, В.В. Африканская чума свиней. М.: Российский университет дружбы народов. – 2011. – 268 с.
- 7.Методические рекомендации по выделению и титрованию вируса африканской чумы свиней в культуре клеток селезенки свиней (утв. в ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2019 г.).
- 8.Отчет испытаний дезинфицирующей активности средства «КДП» производства ООО «БЕЛАСЕПТИКА-ДЕЗ» в отношении возбудителя африканской чумы свиней. – Покров, 2013. – 12 с.
- 9.Райнбабен, Ф. Основы противовирусной дезинфекции : перевод с немецкого языка / Фридрих фон Райнбабен, К.Г. Вольф. – Москва: Летний сад, 2014. – 525 с.
- 10.Руководство Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», п.5. утв. Гл. гос. сан. врачом РФ 1 июня 2010 г.
- 11.Середа, А. Д. Гемадсорбция при африканской чуме свиней / А. Д. Середа, А. Р. Имагдинов, В. В. Макаров // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 6. – С. 763-774. – DOI 10.15389/agrobiology.2016.6.763rus.
- 12.Эпидситуация по АЧС в Российской Федерации: сайт / Россельхознадзор. URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/iac/rf/achs> (Дата обращения: 15.07.2022).
- 13.Petrini, S., Feliziani, F., Casciari, C., Giammarioli, M., Torresi, C., De Mia, G.M., 2019. Survival of African swine fever virus (ASFV) in various traditional Italian dry-cured meat products. Prev. Vet. Med. 162, 126–130.
- 14.Virucidal Activity of the different Disinfectants Against the African Swine Fever Virus / A. Igolkin, V. Kuzmin, V. Veretennikov [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2022. – Vol. 13. – No 3. – P. 133. – DOI 10.14456/ITJEMAST.2022.58. – EDN WVDHUK.
- 15.WHO. Antimicrobial resistance: global report on surveillance, 2014. – 256 p. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112642> (Дата обращения: 20.07.2022).
- ### REFERENCES
1. Gruzdev K. N., Zakutskii N. I., Diev V. I. African swine fever: current state, epizootology and control measures (analytical review). Veterinarnyi vrach [Veterinarian], 2017, no. 5, pp. 3-10 (in Russian).
 2. Korchak G.I. Klimenko I.V., Surmasheva, E.V., Romenko L.I., Gorval' A.K. Mechanisms of resistance of bacteria and viruses to disinfectants and antiseptics. Environment&Health [Environment&Health], 2019, no. 4, pp. 70-79 (in Russian).
 3. Kuz'min V.A., Kolbasov D. V., Gerasimov V. N., Vasinskii R. G. The use of a new generation disinfectant in the system of antiepidemic measures for African swine fever. Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniia v veterinarii [Issues of regulatory regulation in veterinary medicine], 2015, no. 3, pp. 58-61 (in Russian).
 4. Mazlum A., Igolkin A. S., Vlasova N. N., Romenskaia D. V. African swine fever virus: the use of genetic markers in the analysis of ways of its spread. Veterinariia segodnia [Veterinary medicine today], 2019, no. 3(30), pp. 3-14 (in Russian).
 5. Makarov V. V. Lessons from the current panzootics of African swine fever. Veterinariia [Veterinary medicine], 2021, vol. 7, pp. 3-8 (in Russian).
 6. Makarov, V.V. Afrikanskaia chuma svinei [African swine fever]. Moskva, Rossiiskii universitet druzhby narodov, 2011, P. 268 (in Russian).
 7. Metodicheskie rekomendatsii po vydeleniiu i titrovaniuu virusa afrikanskoi chumy svinei v kul'ture kletok selezenki svinei [Methodological recommendations for the isolation and titration of the African swine fever virus in the culture of pig spleen cells (approved in the FGBI "VNIIZH", 2019)], utv. v FGBU «VNIIZZh», 2019 g. (in Russian).

8. Otchet ispytaniy dezinfitsiruiushchei aktivnosti sredstva «KDP» proizvodstva SOOO «BELASEPTIKA-DEZ» v otnoshenii vzbuditelia afrikanskoi chumy svinei [Test report of the disinfectant activity of the «KDP» agent produced by «BELASEPTIKA-DEZ» LLC in relation to the causative agent of African swine fever], Pokrov, 2013, P. 12 (in Russian).
9. Rainbaben F., Vol'f K.G. Osnovy protivovirusnoi dezinfektsii : perevod s nemetskogo iazyka [Basics of antiviral disinfection : translated from German]. Moskva, Letnii sad, 2014, P. 525 (in Russian).
10. Rukovodstvo R 4.2.2643-10 «Metody laboratornykh issledovaniy i ispytaniy dezinfektsionnykh sredstv dlia otsenki ikh effektivnosti i bezopasnosti» [Manual P 4.2.2643-10 "Methods of laboratory research and testing of disinfectants to assess their effectiveness and safety", item 5. approved by the Head of the State San. Doctor of the Russian Federation on June 1, 2010], p.5. utv. Gl. gos. san. vrachom RF 1 iyunia 2010 g. (in Russian).
11. Sereda A. D., Imatdinov A. R., Makarov V. V. Hemadsorption in African swine fever. Sel'skokhoziaistvennaia biologiya [Agricultural biology], 2016, no. 6, pp. 763-774 (in Russian).
12. Epidsituatsiia po AChS v Rossiiskoi Federatsii: sait Rossel'khoznadzor [ASF surveillance in the Russian Federation: website / Rosselkhoznadzor], URL: <https://fsvps.gov.ru/ru/iac/rf/achs> (Data obrashcheniia: 15.07.2022) (in Russian).
13. Petrini, S., Feliziani, F., Casciari, C., Giammarioli, M., Torresi, C., De Mia, G.M., 2019. Survival of African swine fever virus (ASFV) in various traditional Italian dry-cured meat products. Prev. Vet. Med. 162, pp. 126–130.
14. Virucidal Activity of the different Disinfectants Against the African Swine Fever Virus / A. Igolkin, V. Kuzmin, V. Veretennikov [et al.] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. – 2022. – Vol. 13. – No 3. – P. 133. – DOI 10.14456/ITJEMAST.2022.58. – EDN WVDHUK.
15. WHO. Antimicrobial resistance: global report on surveillance, 2014. – P. 256. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112642> (Data obrashcheniia: 20.07.2022) (in Russian).