

УДК 576.895.1

<https://doi.org/10.31016/978-5-6048555-6-0.2023.24.151-155>

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛАБОРАТОРНОГО ОТБОРА СРЕДСТВ ДЛЯ ДЕЗИНВАЗИИ ПОЧВЫ

Герасимов В. Н.¹,

доктор биологических наук, заведующий отделом дезинфектологии,
ilcvngerasimov@obolensk.org

Котов С. А.¹,

младший научный сотрудник отдела дезинфектологии

Асланян Е. М.¹,

научный сотрудник отдела дезинфектологии

Аннотация

Почва, донные отложения, осадки сточных вод являются основными источниками контаминации человека и животных яйцами гельминтов, цистами и ооцистами простейших. Для дезинвазии объектов внешней среды успешно применяют химические дезсредства. Для выявления наиболее эффективных средств дезинвазии почвы и объектов окружающей среды проводятся лабораторные исследования овицидной активности дезсредств на образцах почвы. В настоящее время в лабораторной практике отсутствуют стандартные методики определения овицидной эффективности дезинфектантов в почве. Предлагается устройство для экспериментального отбора дезинфектантов для дезинвазии почвы, грунта, осадка сточных вод и донных отложений, контаминированных яйцами гельминтов, цистами и ооцистами простейших. Лабораторное устройство представляет собой трехsegmentную колонну из стали формы цилиндра, в основании предусмотрены опоры, на верхней части располагается крышка с пеноотводом и заливной горловиной, в нижней части располагается накопительный бак для сбора отработанного раствора дезинфектанта. Цилиндр заполняют посегментно почвой, внизу каждого сегмента помещают микроконтейнеры с биоагентом. Почву заливают дезинфектантом и через разные сроки воздействия микроконтейнеры вынимают из почвы для определения уровня овицидности дезсредства.

Ключевые слова: методы, дезсредство, дезинвазия почвы, овицидная эффективность, лабораторное устройство

¹ Федеральное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора (142279, Россия, г. о. Серпухов, р. п. Оболensk, Территория «Квартал А», д. 24)

METHODOLOGICAL ASPECTS OF LABORATORY SELECTION OF MEANS FOR SOIL DISINFECTION

Gerasimov V. N. ¹,

Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Disinfectology,
ilcvngerasimov@obolensk.org

Kotov S. A. ¹,

Junior Researcher of the Department of Disinfectology

Aslanyan E. M. ¹,

Researcher of the Department of Disinfectology

Abstract

Soil, bottom sediments, and sewage sludge are the main sources of infection of humans and animals with helminth eggs, and protozoan cysts and oocysts. For the disinfection of environmental objects, chemical disinfectants are successfully used. To identify the most effective disinfection means for soil and environmental objects, laboratory studies of the ovicidal activity of disinfectants are carried out on soil samples. Currently, laboratory practice has no standard methods available for determining the ovicidal efficacy of disinfectants in the soil. A device is offered for the experimental selection of disinfectants for disinfecting soil, geologic material, sewage sludge or bottom sediments contaminated with helminth eggs, and protozoan cysts and oocysts. The laboratory device is a three-segment steel column in the form of a cylinder with supports provided at the base, and a cover with a foam outlet and a filler neck located on the upper part, and a storage tank for collecting the spent disinfectant solution located in the lower part. The cylinder is filled with soil segment by segment, and microcontainers with bioagent are placed at the bottom of each segment. The soil is poured with a disinfectant; and the microcontainers are removed from the soil after various exposure periods to determine the ovicidal activity of the disinfectant.

Keywords: methods, disinfectant, soil disinfection, ovicidal efficacy, laboratory device

Введение. Гельминтозоозы – заболевания общие для человека и сельскохозяйственных животных. Неправильная утилизация отходов животноводства и погибших животных приводит к заражению паразитарными агентами воды и почвы [1, 3]. Основными средствами де-

¹ Federal Budget Institution of Science "State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology" (24, "Quarter A" Territory, work settlement Obolensk, City District Serpukhov, 142279, Russia)

зинвазии зараженной яйцами гельминтов, цистами и ооцистами простейших почвы продолжают оставаться дезинфектанты химической природы, обладающие овоцидными свойствами. Однако, до настоящего времени в лабораторной практике отсутствуют стандартные методики определения овоцидной эффективности дезинфектантов в почве.

Цель исследования: разработка устройства и лабораторной методологии экспериментального отбора эффективных дезсредств для дезинвазии почвы.

Материалы и методы. Растворы испытуемых дезсредств готовят непосредственно перед проведением исследований. Суспензию яиц готовят из стандартных культур тестовых видов гельминтов из группы аскаридат (*Ascaris suum*, *Toxocara canis* и др.). Для постановки одного варианта эксперимента требуется от 500 до 1500 яиц гельминта. Образцы почвы для испытаний стерилизуют при температуре 180 °С в течение 60 мин.

Образцы осадков сточных вод помещают в стеклянную банку и обеззараживают в кипящей водяной бане в течение 30 мин.

Результаты исследований. Для выполнения экспериментальных работ по отбору средств дезинвазии почвы, осадка сточных вод и донных отложений использовали общепринятые в лабораторной практике методики. В стеклянную лабораторную посуду насыпают небольшое количество почвы 3–5 г, в неё вносят суспензию яиц гельминтов или цист и ооцист простейших, затем почву заливают водным раствором испытуемого дезинфектанта, выдерживают определенное количество времени для инактивации биообъекта. По истечении срока воздействия небольшой объем почвы суспензируют в 10–15 мл дистиллированной воды, центрифугируют полученную суспензию, затем осадок яиц гельминтов ставят на культивирование для определения жизнеспособных и инактивированных дезинфектантом яиц.

Основными недостатками известных методов лабораторного испытания дезинфицирующих средств на образцах почвы, контаминированных яйцами гельминтов, цистами и ооцистами простейших, являются: отсутствие биологической безопасности при выполнении работ по испытанию дезсредств, которые при контакте с почвой вызывают обильное пенообразование и выброс биоматериала из лабораторной посуды; сложно, неудобно и небезопасно препарировать из сильно увлажненной почвы яйца гельминтов без больших потерь биоматериала; низкая достоверность результатов испытаний; установленные эффективно

действующие концентрации дезсредств на яйца гельминтов и цистах, ооцистах простейших в почве не воспроизводимы при дезинвазии почвы, донных отложений, осадков сточных вод в реальных экосистемах.

Разработаны устройство и методологические лабораторные приемы для экспериментального отбора дезинфектантов для дезинвазии почвы, грунта, осадка сточных вод и донных отложений, контаминированных яйцами гельминтов, цистами и ооцистами простейших. Устройство представляет собой трехсегментную колонну из стали в форме цилиндра, в основании предусмотрены опоры, на верхней части располагается крышка с пеноотводом и заливной горловиной, в нижней части располагается накопительный бак для сбора отработанного раствора дезинфектанта [2].

В цилиндр устройства посегментно насыпают почву, на дно каждого сегмента устанавливают по 3–4 микроконтейнера с яйцами свиной аскариды – *Ascaris suum* или с яйцами возбудителя токсокароза – *Toxocara canis*. Микроконтейнер состоит из двух тонких кольцевидных пластинок диаметром 30 мм и диаметром отверстия 10–15 мм. К внутренней поверхности каждой пластинки плотно прикреплена улавливающая мембрана, представляющая собой полимерную пленку с диаметром пор до 5 мкм. На внутренней поверхности одного из листочков фильтра наносят 500 мкл суспензии яиц свиной аскариды (500–600 яиц), накрывают второй пластинкой так, чтобы биообъект находился в центре микрокамеры между фильтрующими мембранами, пластинки плотно фиксируют между собой для полного исключения наличия пузырьков воздуха в микрокамере и попадания в нее твердых частиц почвы.

Устройство закрывают крышкой, затем через заливную горловину в крышке устройства грунт заливают 2% раствором (по активному хлору) дезинфицирующего средства «Фармаклор» из расчета 1:2 (объем дезинфектанта/объем обрабатываемого грунта) и выдерживают в течение 24 часов. Затем в пробах отработанного дезсредства определяют содержание остаточного активного хлора. Из цилиндра устройства извлекают микроконтейнеры с биоагентом для определения количества жизнеспособных и инактивированных яиц гельминтов. Под микроскопом считают яйца в микрокамере, затем их инкубируют при 37⁰С в течение 7 и 14 суток.

Исследования овицидной эффективности дезинфицирующего средства «Фармаклор» показали, что 100% яиц возбудителей токсокароза и аскаридоза во всех пробах полностью инактивировались. Аналогичные испытания были проведены с другими дезсредствами.

Заключение. Разработаны устройство и методологические приемы экспериментального отбора дезинфектантов для дезинвазии почвы, грунта, осадка сточных вод и донных отложений. Устройство и методология исследования овицидной эффективности дезсредств в почве обеспечивает высокий уровень биологической безопасности при выполнении работ, позволяет исключить потери биоматериала на разных этапах эксперимента, значительно повышает достоверность результатов испытаний, исключает выполнение многочисленных операций при выполнении испытаний.

Список источников

1. Курносова О. П., Одоевская И. М. Распространение токсокарозной инвазии у домашних собак и кошек в городе Москва // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2017. № 4. С. 30-34.
2. Патент на изобретение № 206930 U1 Российская Федерация, МПК А61L2/26 (2021.08) Лабораторное устройство для экспериментального отбора дезинфектантов для дезинвазии грунта, осадка сточных вод и донных отложений, загрязненных яйцами гельминтов, цистами и ооцистами простейших: №2021110113: заявл. 13.04.2021; опублик. 01.10.2021 / В. Н. Герасимов, С. А. Котов, Н. Н. Подгорная и др.: заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора. 9 с.
3. Хроменкова Е. П., Васерин Ю. И., Романенко Н. А. и др. Санитарно-паразитологическая характеристика почвы юга России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2008. № 4. С. 7-11.

References

1. Kurnosova O. P., Odoevskaya I. V. Spread of *Toxocara* infection in domesticated dogs and cats in Moscow. *Medical parasitology and parasitic diseases*. 2017; 4: 30-34. (In Russ.)
2. Patent for invention No. 206930 U1 Russian Federation, IPC A61L2/26 (2021.08) Laboratory device for experimental disinfectant selection for disinfection of soil, sewage sludge and bottom sediments contaminated with helminth eggs, and protozoan cysts and oocysts: No. 2021110113: Applied for on 13/04/2021; published on 01/10/2021 / V. N. Gerasimov, S. A. Kotov, N. N. Podgornaya et al.: Applicant Federal Budgetary Institution of Science "State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology" of the Rosпотребнадзор. 9 p. (In Russ.)
3. Khromenkova E. P., Vaserin Yu. I., Romanenko N. A. et al. Sanitary and parasitological characteristics of the soil in the South of Russia. *Medical parasitology and parasitic diseases*. 2008; 4: 7-11. (In Russ.)