

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.993.1:614.443

DOI: 10.17816/pmj3846-17

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И БЛИЗЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЙ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

**В.А. Ирдеева^{1,2}, Р.С. Аракельян^{2*}, А.А. Икенова³, Е.А. Степаненко³,
Е.А. Новокщенова³, А.С. Алексеева³, А.Е. Маслянинова²,
И.М. Мирманова², М.Ф. Гаджимурадова², Х.Б. Арцуева²**

¹Клинический родильный дом, г. Астрахань,

²Астраханский государственный медицинский университет,

³Астраханский государственный технический университет, Россия

© Ирдеева В.А., Аракельян Р.С., Икенова А.А., Степаненко Е.А., Новокщенова Е.А., Алексеева А.С., Маслянинова А.Е., Мирманова И.М., Гаджимурадова М.Ф., Арцуева Х.Б., 2021

тел.: +7 927 281 27 86

e-mail: rudolf_astraخان@rambler.ru

[Ирдеева В.А. – клинический ординатор кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии; Аракельян Р.С. (*контактное лицо) – доцент, кандидат медицинских наук, доцент кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии; Икенова А.А. – старший преподаватель кафедры прикладной биологии и микробиологии; Степаненко Е.А. – магистр кафедры гидробиологии и общей экологии; Новокщенова Е.А. – студентка III курса факультета ветеринарно-санитарной экспертизы; Алексеева А.С. – студентка III курса факультета ветеринарно-санитарной экспертизы; Маслянинова А.Е. – студентка VI курса педиатрического факультета; Мирманова И.М. – студентка III курса лечебного факультета; Гаджимурадова М.Ф. – студентка VI курса педиатрического факультета; Арцуева Х.Б. – студентка III курса лечебного факультета].

© Irdeeva V.A., Arakelyan R.S., Ikenova A.A., Stepanenko E.A., Novokshchenova E.A., Alekseeva A.S., Maslyaninova A.E., Mirmanova I.M., Gadzhimuradova M.F., Artsueva Kh.B., 2021.

tel.: +7 927 281 27 86

e-mail: rudolf_astraخان@rambler.ru

[Irdeeva V.A. – clinical resident, Department of Infectious Diseases and Epidemiology; Arakelyan R.S. (*contact person) – Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Department of Infectious Diseases and Epidemiology, parasitologist of the Highest Qualification Category; Ikenova A.A. – Lecturer, Department of Applied Biology and Microbiology; Stepanenko E.A. – master, Department of Hydrobiology and General Ecology; Novokshchenova E.A. – third-year student, Faculty of Veterinary and Sanitary Expert Examination; Alekseeva A.S. – third-year student, Faculty of Veterinary and Sanitary Expert Examination; Maslyaninova A.E. – sixth-year student, Pediatric Faculty; Mirmanova I.M. – third-year student, Medical Faculty; Gadzhimuradova M.F. – sixth-year student, Pediatric Faculty; Artsueva Kh.B. – third-year student, Medical Faculty].

SANITARY CONDITION OF SOIL IN THE TERRITORY OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY AND NEARBY TERRITORIES OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

V.A. Irdeeva^{1,2}, R.S. Arakelyan^{2}, A.A. Ikenova³, E.A. Stepanenko³, E.A. Novokshchenova³, A.S. Alekseeva³, A.E. Maslyaninova², I.M. Mirmanova², M.F. Gadzhimuradova², Kb.B. Artsueva²*

¹*Clinical Maternity Hospital, Astrakhan,*

²*Astrakhan State Medical University,*

³*Astrakhan State Technical University, Russian Federation*

Цель. Изучено и проанализировано санитарное состояние почвы территории Астраханского государственного технического университета и близлежащих территорий рядом расположенных высших учебных заведений.

Материалы и методы. Исследовательская работа проведена в мае – июне 2019 г. на базе лаборатории кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии Астраханского государственного медицинского университета и лаборатории кафедры прикладной биологии и микробиологии Астраханского государственного технического университета. С данных территорий было отобрано 30 проб почвы. Исследования проб почвы на паразитологические показатели проводили согласно методическим указаниям «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-паразитологических исследований», на микробиологические – «Методы микробиологического контроля почвы».

Результаты. При оценке степени эпидемической опасности почвы выявлены яйца нематод и взрослый организм червя стронгилоиды, что соответствует показателям умеренно опасной почвы; наличие живых личинок стронгилид в исследованных пробах свидетельствуют о загрязнении почвы фекалиями инвазированных животных, а наличие яиц аскарид – о загрязнении почвы сточными водами либо фекалиями инвазированных детей, гуляющих и отдыхающих на данных территориях; общее микробное число в среднем соответствовало показателям слабозагрязненной почвы.

Выводы. Санитарно-паразитологическое состояние почвы парков высших учебных заведений г. Астрахани остается весьма напряженным, о чем свидетельствуют положительные находки геогельминтозов.

Ключевые слова. Почва, стронгилиды, аскариды, яйца и личинки гельминтов.

Objective. The authors of this article studied and analyzed the sanitary condition of the soil in the territory of Astrakhan State Technical University and the nearby territories of higher educational institutions.

Materials and methods. The study was carried out in May – June 2019 on the basis of the laboratory of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of Astrakhan State Medical University and the laboratory of the Department of Applied Biology and Microbiology of Astrakhan State Technical University. Thirty soil samples were taken from these territories.

The studies of soil samples for parasitological indicators were performed according to the guidelines "Control Methods. Biological and Microbiological Factors. Methods of Sanitary and Parasitological Research", for microbiological indicators – "Methods of Soil Microbiological Control".

Results. The following results were obtained: the sanitary-parasitological condition of the soil in parks near higher educational institutions in Astrakhan remains very tense as evidenced by positive findings of geohelminthoses; when assessing the degree of epidemic hazard of soil, there were identified nematode eggs and adult worm Strongyloids, that corresponds to the indicators of moderately hazard soil; the presence of live strongyloid larvae in the studied samples indicates contamination of the soil with feces of infested animals,

and the presence of *Ascaris* eggs indicates contamination of the soil with sewage or feces of infested children walking and resting in these territories; the total microbial number on average gave indicators for evaluating the selected soil samples as a slightly polluted soil.

Conclusions. The sanitary and parasitological state of soil in parks of Astrakhan higher educational institutions remains rather tense as evidenced by positive findings of geohelminthoses.

Keywords. Soil, strongylides, roundworm, helminth eggs and larvae.

ВВЕДЕНИЕ

Инфекционные и паразитарные болезни в последнее время приобретают все большую значимость в современном мире, представляя собой не только медицинскую, но и экономическую проблему [1–3].

В последнее время общая численность домашних и бродячих животных во всем мире значительно увеличивается и с каждым годом продолжает нарастать. В первую очередь это касается именно бродячих животных, которые, нередко являются переносчиками различных инфекционных и паразитарных заболеваний человека [4, 5].

Из всех объектов окружающей среды почва наиболее часто и интенсивно загрязняется возбудителями кишечных паразитарных заболеваний: аскариды, токсокары, стронгилиды и др. Почва для яиц геогельминтов является неотъемлемой средой прохождения их цикла развития и местом временного пребывания для яиц биогельминтов, а также цист кишечных патогенных простейших (криптоспоридий, изоспор, лямблий, балантидий, дизентерийной амёбы и др.). Нередко основными источниками заболевания являются не только люди, но и животные [6].

Большая распространенность домашних животных (собаки и кошки), постоянное загрязнение окружающей среды их экскрементами очень часто приводят к формированию риска зоонозных болезней, которые нередко сопровождаются смертель-

ным исходом для человека. Почва – один из элементов биосферы, который бывает часто и интенсивно обсеменен яйцами гельминтов. Из почвы яйца гельминтов попадают на различные объекты окружающей среды, в том числе и в открытые водные объекты [7].

Для многих паразитозов основным фактором передачи является почва, контаминированная фекалиями животных и человека: аскариды, трихоцефалы, стронгилоидесы и др., а также многие виды гельминтов домашних, сельскохозяйственных и диких животных [8].

Почва является одним из основных природных ресурсов, обеспечивающих необходимый уровень социально-экономического развития общества. Напряженная экологическая ситуация, сложившаяся в городской и сельской местности нашей страны, в числе других причин определяется неудовлетворительным санитарным состоянием почвы, в том числе и по гельминтологическим показателям. Почва – один из элементов биосферы, который наиболее часто и интенсивно обсеменен яйцами гельминтов. Во многих экономических районах Российской Федерации почва населенных мест обсеменена яйцами аскарид, власоглавов, остриц, описторхид, дифиллоботриид, токсокар, онкосфер, тениид и др. [9].

Цель работы – изучить и проанализировать санитарное состояние почвы территории Астраханского государственного технического университета и близлежащих территорий рядом расположенных высших учебных заведений.

Таблица 1

Количество проб почвы, отобранных в 2019 г.

№ п/п	Объект	Количество проб	Результат исследования
1	Астраханский государственный университет	5	Обнаружены яйца аскарид
2	Астраханский государственный технический университет, корпус 2	5	Обнаружены личинки стронгилиды
3	Астраханский государственный технический университет, корпус 4	5	Обнаружены яйца аскарид
4	Астраханский государственный технический университет, корпус 7	5	Отрицательный
5	Астраханский государственный технический университет, корпус 1	5	Отрицательный
6	Астраханский государственный архитектурно-строительный университет	5	Отрицательный

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследовательская работа проводилась в мае – июне 2019 г. на базе кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России и кафедры прикладной биологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».

В ходе работы было исследовано 30 проб, отобранных с территорий ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» – 20 проб (66,6 %), ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» – 5 (16,7 %) и ФГБОУ ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» – 5 (16,7 %) (табл. 1).

Исследования проб почвы проводили согласно методическим указаниям МУК 4.2.2661-10 [10]. Пробы почвы исследовали согласно методу Романенко. Так, из объединенной пробы брали на исследование четыре порции по 5 г почвы, помещали их в центрифужные пробирки объемом 150 мл и залива-

ли 3%-ным раствором натриевой щелочи (в соотношении 1:1). После этого содержимое пробирок тщательно размешивали, отстаивали в течение 30 мин и центрифугировали 5 мин при 800 об./мин. Затем надосадочную жидкость сливали, а почву промывали водой (от 1 до 5 раз, в зависимости от типа почвы) до получения прозрачной надосадочной жидкости. После добавления очередной порции промывочной воды осадок на дне центрифужной пробирки тщательно перемешивали при каждом промывании. После промывки к почве добавляли насыщенный (плотность 1,38 – 1,40) раствор нитрата натрия, объемом 50 мл. Почву тщательно размешивали, полученную смесь центрифугировали. После центрифугирования пробирки устанавливали в штатив, доливали тем же насыщенным раствором соли до краев пробирки и накрывали предметными стеклами. В таком состоянии оставляли на 20 мин для того, чтобы яйца гельминтов всплыли и сконцентрировались в поверхностной пленке насыщенного раствора. Через 20 мин отстаивания стекла снимали, переворачивая нижней поверхностью вверх, а на их место ставили другие. На пред-

метные стекла с поверхностной пленкой наносили 1–2 капли 30%-ного раствора глицерина, накрывали их покровными стеклами, а затем микроскопировали сначала под малым ($\times 10$), а затем под большим ($\times 40$) увеличением. Для оценки результатов число яиц, обнаруженных в четырех порциях пробы, умножали на 10, получая показатель содержания яиц в 1 кг исследуемой почвы.

Исследования по микробиологическим показателям проводили согласно методическим рекомендациям «Методы микробиологического контроля почвы» [11] – был произведен анализ шести проб почвы, отобранных на территории АГУ, АГАСУ, АГТУ (корпуса 1, 2, 4 и 7) на следующие микробиологические показатели: общее микробное число (ОМЧ), наличие бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, бактерий *Clostridium perfringens* и бактерий рода *Salmonella* и *Shigella*.

Исследования проводили следующим образом [11].

Определение общей численности почвенных микроорганизмов (ОМЧ). Для более полного учета общей численности сапрофитных микроорганизмов диспергирование и десорбцию клеток с поверхности почвенных частиц проводят следующим способом.

Навеску почвы, используемую для приготовления первого разведения, доводят путем добавления небольшого количества стерильной водопроводной воды до пастообразного состояния, и растирают в течение 5 мин. Затем приготавливают первое разведение (исходную суспензию) при добавлении 10 г почвы во флакон с 50 мл стерильной водопроводной воды. Последовательно проводят еще пять разведений: по 1 мл в пробирки со стерильной водой в которых было по 9 мл

стерильной воды (то есть произвели титрование). Из 3, 4 и 5-го разведения производят посев по 0,1 см в чашки петри. Затем разогретый и охлажденный до 40–45 °С питательный агар по 10–15 см³ заливают в чашки петри. Термостатирование засеянных чашек производили при 30 °С в течение 72 ч.

Учет результата: количество колоний, выросших на чашках, суммируют и делят на количество чашек, умножают на степень разведения. Результат выражают числом колонеобразующих единиц (КОЕ/г почвы).

Определение общих колиформных бактерий (БГКП). К колиформам относятся грамотрицательные бактерии, имеющие форму палочек, способные развиваться в присутствии солей желчных кислот или других поверхностно-активных агентов с аналогичной способностью к подавлению роста и способные ферментировать лактозу при (35–37 °С) с образованием кислоты, газа и альдегида, то есть на среде Эндо лактозоположительные колонии дают отпечаток в течение 24–48 ч. Они оксидазоотрицательные и не образуют спор.

Определение данных бактерий происходит с помощью титрационного метода определения индекса БГКП в почве. Из первого разведения почвенной суспензии (1:10) стерильной пипеткой берут 10 см³ и засевают в колбу с 50 мл среды Кесслер.

Затем проводят последовательно еще пять разведений в пять пробирок с 10 см³, из них по 1 мл в пять пробирок со средой Кесслер. Титрование проводят до разведения 1:1 000 000, то есть с регулярной сменой пипеток при переходе от одного разведения к другому. Посевы инкубируют в течение 48 ч при 37 ± 1 °С, через 24 ± 2 ч инкубации проводят предварительную оценку посевов: из газ-положительных пробирок производят

высев на поверхность среды Эндо. Чашки с посевами помещают в термостат на 18–24 ч при температуре 37 ± 1 °С.

После термостатирования на среде Эндо при наличии характерных для БГКП колоний (розовые, темно-розовые с металлическим блеском или без него) производят окраску по способу Грама и микроскопируют. При обнаружении неспорообразующих «Г-»-палочек проводят тест на оксидазу.

Обнаружение энтерококков. Энтерококки – грамположительные, не образующие каталазу кокки, слегка вытянутые, с заостренными концами, располагающиеся в виде диплококков или коротких цепочек, реже одиночными кокками. Полиморфны. При росте на жидких средах (ЛПС – лактозопептонная среда, ЩЭС – щелочно-полимиксиновая среда) вызывают диффузное помутнение и образование осадка.

Определение данных бактерий происходит с помощью титрационного метода определения индекса энтерококков в почве. Из исходного разведения берут 10 см^3 пробы и засевают во флакон с 50 см^3 жидкой лактозопептонной среды. Посев инкубируют при температуре $37 \pm 0,5$ °С 24 ч.

Из среды накопления, где отмечены признаки роста (помутнение и осадок), производят высев петлей на плотную среду Эндо с полимиксином. Посев инкубируют при температуре $37 \pm 0,5$ °С 24 ч. При наличии характерных колоний, производят окраску по способу Грама и микроскопируют. При обнаружении «Г+»-кокков проводят тест на каталазу.

Определение *Clostridium perfringens*. Сульфитредуцирующие клостридии – спорообразующие анаэробные палочковидные микроорганизмы, редуцирующие сульфит натрия на железосульфитном агаре при тем-

пературе 44 ± 1 °С в течение 16–18 ч с образованием черных колоний и черного осадка.

Из приготовленных почвенных разведений (шесть разведений), прогретых при температуре 75 ± 5 °С в течение 20 мин для исключения вегетативных форм, по 1,0 см переносят в два параллельных ряда пробирок. Затем во все пробирки наливают по 9–10 см горячего железо-сульфитного агара, приготовленного и прогретого до 70–80 °С. Для создания анаэробных условий роста пробирки быстро охлаждают, помещая в емкости с холодной водой. Посевы инкубируют при 44 ± 1 °С в течение 16–18 ч. После инкубации в пробирках с железо-сульфитным агаром при наличии характерных изменений (черные колонии, разрывы среды), проводят окраску по способу Грама и микроскопируют. При выявлении «Г+»-спорообразующих палочек говорят о подозрении на наличие клостридий. В связи с этим проводят реакцию на каталазу. Клостридии являются каталоотрицательными.

Определение бактерий рода *Salmonella u Shigella*. Сущность определения шигелл и сальмонелл заключается в использовании методов накопления патогенных бактерий в средах обогащения с последующим пересевом на плотные селективные и дифференциальные среды с последующим изучением биохимических свойств выделенных культур и их серологическую идентификацию по методике.

Выявление данных бактерий производят в 1 г почвы. Из исходной суспензии стерильной пипеткой берут 10 см^3 пробы и засевают во флакон с 50 мл среды Мюллер – Кауфмана (для сальмонелл) и во флакон с 50 мл селенитового бульона (для шигелл). Посевы инкубируют при 37 ± 1 °С в течение 18–24 ч, затем из каждого флакона высевают

бактериологической петлёй на чашки с плотными селективными средами: для сальмонелл – на висмут-сульфитный агар, ксилолизин-дезоксихалатный агар и среду Левина, для шигелл – на среду Эндо, ксилолизин-дезоксихалатный агар и среду Левина. Чашки с посевами инкубируют при температуре 37 ± 1 °С в течение 18–20 ч. При росте характерных колоний производят окраску по способу Грама и микроскопируют. При наличии культуральных и морфологических признаков, характерных для бактерий сальмонеллы и шигеллы, можно говорить о подозрении на их наличие.

Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Microsoft Office Excel (Microsoft, США) и BioStat Professional 5.8.4. Определяли среднюю арифметическую (M), процентное выражение ряда данных (%).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Астраханский государственный технический университет является крупнейшим образовательным комплексом не только Астрахани, но и всего Прикаспийского региона, центром научных инновационных предприятий. В структуре современного университета работают 10 институтов и факультетов.

В сентябре 2014 г. на территории АГТУ прошла церемония символического открытия Студенческого парка. В апреле того же года было поручено трем высшим учебным заведениям, расположенным рядом (Астраханский государственный университет, Астраханский государственный технический университет, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет), соседствующим в этой, некогда зеленой зо-

не, взяться за возрождение парка. Первыми работу начали студенты Астраханского инженерно-строительного института (ныне АГАСУ), затем к ним присоединились и другие участники проекта – Астраханский государственный технический университет, администрация города, АГУ, строительные фирмы, отдельные предприниматели.

В дальнейшем открытие парка стало очень важным моментом не только для студентов соседствующих вузов, но и для жителей рядом расположенных жилых домов, поскольку каждый из живущих рядом мог приятно провести время в новом студенческом парке.

В связи с этим было решено провести лабораторные исследования проб почвы, отобранной непосредственно в самом парке АГТУ, а также с территории рядом расположенных высших учебных заведений. Так, с территории АГТУ было отобрано 20 проб почвы с четырех основных точек: почва с участка рядом с учебными корпусами 1, 2, 4 и 7. Все пробы почвы из каждой точки отбирались на расстоянии 1 м друг от друга.

В точке, расположенной рядом с учебным корпусом 1 АГТУ, пробы почвы отбирались также вдоль центральной дорожки (по одной пробе с каждой стороны), в зоне зеленых насаждений (одна проба) и непосредственно рядом с самим учебным корпусом (две пробы). Результат исследования в данном случае отрицательный. Так, в точке, расположенной рядом с учебным корпусом 2, пробы почвы отбирались непосредственно под деревьями (две пробы) и вдоль дорожки с ее обеих сторон (три пробы) – результат исследования в данном случае положительный – во всех случаях были обнаружены живые личинки *Strongyloides stercoralis* (рис. 1).

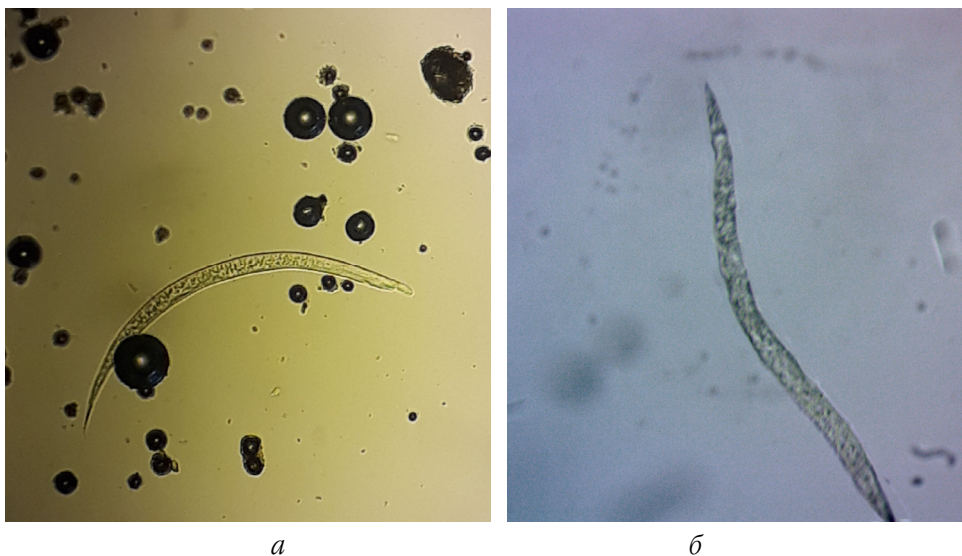


Рис. 1. Личинка *Strongyloides stercoralis*, обнаруженная в пробах почвы, увеличение $\times 40$ (а), увеличение $\times 90$ (б), фото Р.С. Аракельян

В точке, расположенной рядом с учебным корпусом 4, пробы почвы отбирались непосредственно у деревьев, высаженных вдоль центральной дорожки (четыре пробы), и рядом с учебным корпусом (одна). Результат исследования в данном случае такой же, как и в предыдущих случаях, – были обнаружены оплодотворенные яйца *Askaris lumbricoides*.

Также пробы почвы были отобраны рядом с учебным корпусом 7: почва отбиралась непосредственно там, где высажен газон (пять проб), – результат исследования в данном случае отрицательный.

Астраханский государственный университет является крупнейшим образовательным центром Астраханского региона. Ежегодно вуз выпускает сотни высококвалифицированных специалистов, которые успешно работают не только в России, но и за рубежом. Выпускники АГУ занимают достойное место в организациях экономической, политической, научной и других сфер деятельности.

Кроме территории АГУ, нами были отобраны пять проб почвы с территории Астраханского государственного университета: непосредственно перед входом в главное здание университета (четыре пробы) и перед входом в студенческое общежитие АГУ. Результат исследования почвы в данном случае был следующим: в трех пробах почвы, отобранной непосредственно около входа в главный корпус, были обнаружены неоплодотворенные яйца *Askaris lumbricoides*. В остальных двух пробах, отобранных перед входом в студенческое общежитие, – оплодотворенные яйца *Askaris lumbricoides*.

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет является инновационным учебно-научно-производственным комплексом, обладающим большими техническими возможностями. АГАСУ сформирован как современный учебный и научно-инновационный центр, обеспечивающий потребности области, а также соседних регионов в высококвалифицированных кадрах.

Кроме АГТУ и АГУ, было отобрано еще пять проб с территории Астраханского государственного архитектурно-строительного университета, который, в отличие от предыдущих вузов, практически не имеет не то что своего парка, но и какой-либо открытой территории. В данном случае пробы почвы были отобраны непосредственно перед входом в здание университета. Результат исследования в данном случае – отрицательный.

В результате проведенных микробиологических исследований (см. рис. 1) в одной пробе, отобранной на территории АГАСУ, ОМЧ составило $2,69 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что соответствует показателям нормативов слабозагрязненной почвы (по СанПиН 2.1.7.1287-03) [12]. При исследовании почвы на БГКП не было выявлено роста каких-либо бактерий. При исследовании пробы на наличие энтерококков выявлены грамположительные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии данных микроорганизмов. В ходе исследования на бактерии рода *Salmonella* и *Shigella* выявлены грамположи-

тельные неспорообразующие палочки, что говорит об отсутствии данных патогенных бактерий. Роста каких-либо бактерий при выявлении *Clostridium perfringens* обнаружено не было (рис. 2).

Во второй пробе, отобранной на территории АГТУ, корпус 2, ОМЧ составило $2,42 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что соответствует показателям нормативов слабозагрязненной почвы. При исследовании почвы на БГКП выявлены грамположительные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии в данной почве кишечных палочек. При исследовании пробы на наличие энтерококков выявлены грамположительные неспорообразующие палочки, что подтверждает отсутствие данных микроорганизмов. В ходе исследования на бактерии рода *Salmonella* и *Shigella* выявлены грамположительные неспорообразующие палочки, что говорит об отсутствии данных патогенных бактерий. Роста каких-либо бактерий при выявлении *Clostridium perfringens* обнаружено не было.

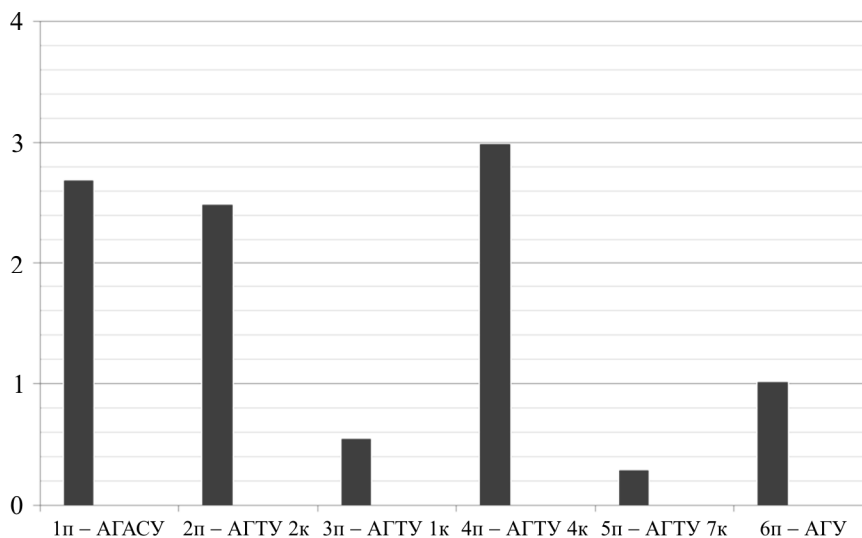


Рис. 2. Показатели ОМЧ в исследуемых пробах почвы

В третьей пробе, отобранной на территории АГТУ, корпус 1, ОМЧ составило $0,55 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что соответствует показателям нормативов слабозагрязненной почвы. При исследовании почвы на БГКП не было выявлено роста каких-либо бактерий. При исследовании пробы на наличие энтерококков зафиксированы грамположительные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии данных микроорганизмов. В ходе исследования на бактерий рода *Salmonella* и *Shigella* обнаружены грамположительные неспорообразующие крупные и мелкие палочки, что говорит об отсутствии данных патогенных бактерий. При выявлении бактерий *Clostridium perfringens* зафиксированы мелкие неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии данных микроорганизмов в почве.

В четвертой пробе, отобранной на территории АГТУ, корпус 4, ОМЧ составило $2,99 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что соответствует показателям нормативов слабозагрязненной почвы. При исследовании почвы на БГКП выявлены грамположительные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии в данной почве кишечных палочек. При исследовании пробы на наличие энтерококков обнаружены грамположительные неспорообразующие палочки, что говорит об отсутствии данных микроорганизмов. В ходе исследования на бактерий рода *Salmonella* и *Shigella* зафиксированы грамположительные неспорообразующие крупные и мелкие палочки, что говорит об отсутствии данных патогенных бактерий. При выявлении бактерий *Clostridium perfringens* были обнаружены крупные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии данных микроорганизмов в почве.

В пятой пробе, отобранной на территории АГТУ, корпус 7, ОМЧ составило $0,29 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что соответствует показателям нормативов

слабозагрязненной почвы. При исследовании почвы на БГКП не было выявлено роста каких-либо бактерий. При исследовании пробы на наличие энтерококков обнаружены грамположительные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии данных микроорганизмов. В ходе исследования на бактерий рода *Salmonella* и *Shigella* выявлены грамположительные неспорообразующие крупные и мелкие палочки, что говорит об отсутствии данных патогенных бактерий. Роста каких-либо бактерий при выявлении *Clostridium perfringens* обнаружено не было.

В шестой пробе, отобранной на территории АГТУ, ОМЧ составило $1,02 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что соответствует показателям нормативов слабозагрязненной почвы. При исследовании почвы на БГКП были выявлены грамположительные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии в данной почве кишечных палочек. При исследовании пробы на наличие энтерококков обнаружены грамположительные неспорообразующие палочки, что свидетельствует об отсутствии данных микроорганизмов. В ходе исследования на бактерий рода *Salmonella* и *Shigella* выявлены грамположительные неспорообразующие крупные и мелкие палочки, что говорит об отсутствии данных патогенных бактерий. При выявлении бактерий *Clostridium perfringens* были обнаружены крупные неспорообразующие палочки и мелкие спорообразующие палочки со порой в центре клетки, что свидетельствует об отсутствии данных микроорганизмов в почве.

Выводы

1. Санитарно-паразитологическое состояние почвы парков высших учебных заведений г. Астрахани остается весьма напря-

женным, о чем свидетельствуют положительные находки геогельминтозов.

2. При оценке степени эпидемической опасности почвы были выявлены два яйца нематод (во второй и четвертой пробе) и один взрослый организм червя стронгилоиды (в пятой пробе), что соответствует показателям умеренно опасной почвы согласно СанПиН 2.1.7.1287-03.

3. Наличие живых личинок стронгилид в исследованных пробах свидетельствует о загрязнении почвы фекалиями инвазированных животных.

4. Наличие яиц аскарид в исследованных пробах говорит о загрязнении почвы сточными водами либо фекалиями инвазированных детей, гуляющих и отдыхающих на данных территориях.

5. Общее микробное число в среднем дало показатели на оценку отобранных проб соответствующие данным слабозагрязненной почвы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мирекина Е.В., Галимзянов Х.М., Бедлинская Н.Р. Роль дисбаланса оксидантно-антиоксидантной системы в развитии гемокоагуляционных нарушений при некоторых инфекционных заболеваниях. Астраханский медицинский журнал. 2017; 12 (2): 15–22.

2. Мирекина Е.В., Галимзянов Х.М., Бедлинская Н.Р. Современные аспекты состояния гемостаза при Лихорадке Западного Нила. Пест-Менеджмент 2017; 3 (103): 11–16.

3. Мирекина Е.В., Лазарева Е.Н., Хок М.М., Бедлинская Н.Р., Аракельян А.С., Бабаева М.А., Сирадегян С.Э., Саидов Р.Т., Кобченко Н.В. Влияние окислительного стресса на функциональную активность

тромбоцитов у больных Конго-Крымской геморрагической лихорадки (ККГЛ). Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013; 3: 149–150.

4. Бедлинская Н.Р., Аракельян Р.С., Карпенко С.Ф., Иванова Е.С., Мартынова О.В., Имамутдинова Н.Ф., Донскова А.Ю., Калашникова Т.Д., Соколова Я.О., Кузьмичев Б.Ю., Мельникова К.Ю. Санитарно-паразитологическое состояние объектов окружающей среды Астраханской области. Пест-Менеджмент 2016; 3 (99): 5–8.

5. Карпенко С.Ф., Галимзянов Х.М., Касимова Н.Б., Красков А.В. Возрастные аспекты клинических проявлений коксидиоза в зависимости от проводимого лечения. Астраханский медицинский журнал 2013; 8–4: 74–75.

6. Кузнецова Т.Н., Сысоева Н.Ю. Санитарно-паразитологический контроль почвы. Наука и технологии в современном обществе 2015; 1 (2): 3–5.

7. Волошина Н.А., Стец Г.В. Паразитарная система города: проблемы и решения. Актуальная биотехнология 2014; 3 (10): 12–16.

8. Тэн А.Э., Сысоева Н.Ю., Панова О.А. Санитарно-паразитологическое исследование почвы территории города Москвы. Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. С.С. Чернова. М. 2017; 141–147.

9. Бузинов Р.В., Парфенова Е.П., Гудков А.Б., Унгурияну Т.Н., Гордиенко Т.А. Оценка эпидемической опасности почвы на территории Архангельской области. Экология человека. 2012; 4: 3–10.

10. МУК 4.2.2661-10. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-паразитологических исследований. М. 2010.

11. Методы микробиологического контроля почвы: методические рекомендации. М. 2014.

12. 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 16.04.2003 г. М. 2003.

REFERENCES

1. *Bedlinskaya N.R., Arakelyan R.S., Karpenko S.F., Ivanova E.S., Martynova O.V., Imamutdinova N.F., Donskova A.Yu., Kalashnikova T.D., Sokolova Ya.O., Kuzmichev B.Yu., Melnikova K.Yu.* Sanitary-parasitological state of environmental objects of the Astrakhan region. *Pest Management* 2016; 3 (99): 5–8 (in Russian).

2. *Buzinov R.V., Parfenova E.P., Gudkov A.B., Unguryanu T.N., Gordienko T.A.* Assessment of the epidemiological hazard of the soil in the Arkhangelsk region. *Human Ecology* 2012; 4: 3–10 (in Russian).

3. *Voloshina N.A., Stets G.V.* The parasitic system of the city: problems and solutions. *Actual biotechnology* 2014; 3 (10): 12–16 (in Russian).

4. *Karpenko S.F., Galimzyanov H.M., Kasimova N.B., Kraskov A.V.* Age-related aspects of clinical manifestations of coxyellosis depending on the treatment performed. *Astrakhan medical journal* 2013; 8 (4): 74–75 (in Russian).

5. *Kuznetsova T.N., Sysoeva N.Yu.* Sanitary-parasitological control of soil. *Science and technology in modern society* 2015; 1 (2): 3–5 (in Russian).

6. Methods of soil microbiological control: guidelines. Moscow, 2014 (in Russian).

7. MUC 4.2.2661-10. Control Methods. Biological and microbiological factors. Methods

of sanitary-parasitological research. Moscow 2010 (in Russian).

8. *Mirekina E.V., Galimzyanov H.M., Bedlinskaya N.R.* The role of an imbalance of the oxidant-antioxidant system in the development of hemocoagulation disorders in certain infectious diseases. *Astrakhan medical journal* 2017; 12 (2): 15–22 (in Russian).

9. *Merekina E.V., Galimzyanov H.M., Belinskaya N.R.* Modern aspects of hemostasis state in the West Nile. *Pest Management* 2017; 3 (103): 11–16 (in Russian).

10. *Mirekina E.V., Lazareva E.N., Kbok M.M., Bedlinskaya N.R., Arakelyan A.S., Babayeva M.A., siradegyan S.E., Saidov R.T., Kobchenko N.V.* Influence of oxidative stress on platelet functional activity in patients with Congo-Crimean hemorrhagic fever. *International journal of applied and fundamental research* 2013; 3: 149–150 (in Russian).

11. SanPiN 2.1.7.1287-03. Sanitary and epidemiological requirements for soil quality. Approved by the Chief state sanitary doctor of the Russian Federation on 16.04.2003 (in Russian).

12. *Ten A.E., Sysoeva N.Yu., Panova O.A.* Sanitary-parasitological study of the soil of the territory of the city of Moscow. Agricultural sciences and the agro-industrial complex at the turn of the century: collection of materials of the XIX International Scientific and Practical Conference. Edited by S.S. Chernov. Moscow 2017; 141–147 (in Russian).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Материал поступил в редакцию 25.03.2021