

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЫ В МЕСТАХ МАССОВОГО ОТДЫХА НАСЕЛЕНИЯ

Легостина В.А.,¹ Казанбаева А.В.¹, Юдина К.А.¹, Рязанова Е.А.¹.

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава РФ, Пермь, e-mail: legostina.vale@yandex.ru

Состояние почвы городских территорий требует особого внимания, так как влияние транспорта, промышленности, процессов строительства оказывает постоянную нагрузку на почвенную систему, что приводит к изменению практически всех ее компонентов, начиная с агрохимических и физических свойств и заканчивая микробиологическими и биохимическими показателями, лишая почвенный покров в городах способности выполнять важные экологические функции. Проведена гигиеническая оценка санитарного состояния качества почвы в местах массового отдыха населения – пляжах береговой полосы водоемов Пермского края: в К. городском округе, Ш. и С. районах на санитарно-химические, санитарно-бактериологические, санитарно-паразитологические показатели. Анализ показал, что наиболее неблагоприятная обстановка наблюдается в К. городском округе, где удельный вес нестандартных проб по санитарно-бактериологическим показателям составил 54,2%, а в Ш районе – 25%. Гигиеническим требованиям в данных пробах не соответствовали следующие показатели: Индекс БГКП (при норме не более 10 кл/г), в К. городском округе и Ш. районе по 100 кл/г соответственно. Индекс энтерококков (при норме не более 10 кл/г), в К. городском округе и Ш. районе: 1000 кл/г., что не соответствует требованиям СанПин 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Данные показатели являются косвенными и свидетельствуют о возможном загрязнении почвы пляжей береговой полосы водоемов сальмонеллами.

Ключевые слова: почва, гигиеническая оценка, гигиена почвы, санитарно-гигиеническое исследование, места массового отдыха населения.

HYGIENIC ASSESSMENT OF SOIL IN MASS RECREATION PLACES

Legostina V.A.,¹ Kazanbaeva A.V.,¹ Yudina K.A.,¹ Riazanova E.A.¹

¹Acad. E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia, e-mail: legostina.vale@yandex.ru

The soil condition of urban areas requires special attention, since the influence of transport, industry, and construction processes exerts a constant load on the soil system, which leads to a change in almost all of its components, from agrochemical and physical properties to microbiological and biochemical parameters, depriving the soil cover in cities ability to perform important environmental functions. A hygienic assessment of the sanitary state of soil quality in public places of recreation - beaches of the coastal water bodies of the Perm Territory: in the K. urban district, Sh. And S. districts for sanitary-chemical, sanitary-bacteriological, sanitary-parasitological indicators was carried out. The analysis showed that the most unfavorable situation is observed in the K. urban district, where the proportion of non-standard samples in terms of sanitary and bacteriological indicators was 54.2%, and in the Sh district - 25%. The following indicators did not meet the hygienic requirements in these samples: BGKP Index (at a rate of no more than 10 cells / g), in the K. urban district and in the Sh. District, 100 cells / g respectively. Enterococcus index (at a rate of no more than 10 cells / g), in the K. urban district and Sh. district: 1000 cells / year, which does not meet the requirements of SanPin 2.1.7.1287-03 Sanitary and epidemiological requirements for soil quality. These indicators are indirect and indicate a possible soil pollution of the beaches of the coastal strip of water bodies by salmonella.

Keywords: the soil, hygiene assessment, soil hygiene, sanitary research, places of public recreation.

Введение: важным экологическим звеном является почва населенных мест, претерпевшая за последний период ряд преобразований, связанных с урбанизацией населения, активным ростом городов, освоением территорий, развитием добывающих отраслей промышленности и индустриализацией сельского хозяйства. Занимая центральное место в

биосфере на пересечении всех путей миграции химических веществ в окружающей среде и являясь начальным звеном всех трофических цепей, загрязненная почва на долгие годы может стать источником вторичного загрязнения подземных и поверхностных вод, сельскохозяйственных растений и атмосферного воздуха. Это определяет возможность значительного комплексного и комбинированного воздействия почвенных загрязнителей на организм человека, что повышает риск возникновения хронических интоксикаций [1, с. 5].

Состояние почвы городских территорий требует особого внимания, так как влияние транспорта, промышленности, процессов строительства оказывает постоянную нагрузку на почвенную систему, что приводит к изменению практически всех ее компонентов, начиная с агрохимических и физических свойств и заканчивая микробиологическими и биохимическими показателями, лишая почвенный покров в городах способности выполнять важные экологические функции. В городских ландшафтах интересное и важное для города и населения место занимают территории, занятые зелеными насаждениями – скверы, парки, бульвары, аллеи. Часто эти зоны городов выпадают из поля зрения исследователей, так как традиционно считается, что почвы этих территорий не подвергаются интенсивному антропогенному воздействию и преобразованию, а, следовательно, уровень загрязнения таких экосистем не высок, то есть их состояние не должно вызывать опасений. Между тем небольшие по площади рекреационные территории (скверы, бульвары, аллеи), а также окраинные зоны парков и лесопарков в пределах города часто испытывают сильное техногенное влияние, в результате ухудшается состояние растительности и почвы этих территорий. В то время как лесопарки, парки и другие рекреационные территории города при разумной их эксплуатации играют важную роль в оздоровлении окружающей среды. Зеленым насаждениям на урбанизированных территориях принадлежат важные рекреационные и санитарно-гигиенические функции. Так, крупные клинья лесопарков могут служить мощными проводниками чистого воздуха в центральные районы города. Воздушные массы в значительной мере очищаются, проходя над лесопарками и парками. Почвенному покрову в пределах города принадлежат различные экологические функции. Основными и наиболее важными свойствами городской почвы являются плодородие, ее пригодность для произрастания зеленых насаждений, способность накапливать в толще поллютанты и удерживать их от проникновения в почвенно-грунтовые воды, а также способность препятствовать поступлению пыли в городской воздух. Нормальное осуществление всех экологических функций почвы способствует санитарно-эпидемическому благополучию. Однако естественное их протекание в значительной степени осложняется объективными

социальными процессами концентрации промышленного и сельскохозяйственного производства, населения, процессами урбанизации, характерными для настоящего периода развития цивилизации [2]. Почву традиционно принято рассматривать как особую природную оболочку, осуществляющую регуляцию взаимодействия между биосферой, гидросферой и атмосферой Земли. Почвенный покров оказывает влияние и во многом определяет многие процессы, происходящие в биосфере, в окружающей среде он играет роль буфера, то есть поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений. Антропогенные преобразования и нарушения почвенного покрова могут привести к неспособности выполнения им важных экологических функций, а, следовательно, к нарушениям функционирования биосферы в целом. Именно поэтому особенно важным является изучение биологического и биохимического состояния почвенного покрова и его изменения под влиянием деятельности человека. Среди возможных видов антропогенного загрязнения почвы можно выделить следующие: химическое – тяжелые металлы, стойкие органические загрязнители, пестициды, нефтепродукты; физическое – тепловое, световое, радиационное, шумовое, электромагнитное; механическое – пыль, мусор; биологическое – биотическое, микробное. Городской почвенный покров выступает отличным поглотителем газовых примесей, в том числе от автотранспорта, теплоэлектроцентралей, промышленных предприятий и т.д., играя роль своеобразного барьера на пути распространения загрязняющих веществ, он также может регулировать газовый состав атмосферы за счет выделения и поглощения почвой газов (метан, аммиак, углекислый газ и др.). Благодаря определенным биогеохимическим свойствам и огромной активной поверхности тонкодисперсной части, почва превращается в «депо» токсических соединений и одновременно становится одним из важнейших биогеохимических барьеров для большинства соединений (тяжелые металлы, минеральные удобрения, пестициды, нефтепродукты и т.д.) на пути их миграции из атмосферы города в грунтовые воды и речную сеть [3, с. 4].

В отличие от воды и атмосферного воздуха, непосредственный контакт человека с почвой в современных условиях весьма ограничен и не приводит к болезненным расстройствам, за исключением возможности раневой инфекции. Тем не менее гигиеническое состояние почвы очень важно для практической санитарии. С гигиенических позиций под загрязнением почвы следует подразумевать лишь тот уровень содержания химических и биологических компонентов в ней, который становится опасным для здоровья. Почва влияет на здоровье и условия жизни человека, как правило, опосредованно. Рассматривают несколько путей такого опосредованного воздействия. Первый путь -

через растения как продукты питания человека и животных. Количественная сторона питания человека может нарушаться при изменении плодородия почвы. Нарушение баланса химических элементов в почве может приводить к выраженным массовым заболеваниям, получившим название эндемических болезней. Второй путь опосредованного влияния почвы на здоровье - через питьевую воду. Почвенная вода может содержать все химические элементы и соединения, способные растворяться. При определенных условиях почвенный раствор может сообщаться с грунтовой водой, а через нее и с межпластовыми водоносными горизонтами. Третий путь влияния - через почвенный воздух. В местах интенсивного загрязнения почвы органическими веществами биологического происхождения (свалки бытовых отходов, поля орошения, фильтрации, кладбища и скотомогильники и пр.) состав почвенного воздуха значительно изменен. Содержание углекислоты может достигать 15-18 об.%, содержание метана увеличивается до 22 об.%, водорода до 27 об.%. Обмен почвенного и атмосферного воздуха приводит к его загрязнению в зоне дыхания людей. В результате возможны головные боли, слабость; отмечены случаи сильной интоксикации. Почва, загрязненная физиологическими выделениями человека и животных, может обусловить распространение инфекционных заболеваний и гельминтозов. Патогенные микроорганизмы могут сохраняться, а иногда даже размножаться в почве. Очень устойчивы в этом отношении яйца гельминтов, особенно геогельминтов. Инфекционное начало поступает в организм человека либо через инфицированные овощи, либо с пылью, витающей в атмосферном воздухе [2].

Охрана почвы остается одной из актуальных проблем по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия человека. Санитарное состояние почвы определяет качество и степень ее безопасности в эпидемических и гигиенических отношениях. Санитарно-биологическая чистота почвенного покрова основополагающее условие оптимальной экологической ситуации для человека и животных. В то же время, именно человек и животных являются первопричиной биологического загрязнения. Большое практическое значение имеет санитарная оценка почвы по степени ее обсемененности микроорганизмами, яйцами гельминтов, личинками и куколками мух. Оценка санитарного состояния почвы, уровня ее загрязнения и степени опасности для здоровья людей основывается на результатах лабораторных исследований: санитарно-химических, санитарно-микробиологических, санитарно-паразитологических, санитарно-энтмологических и радиологических [4, с.101]. Почва, как фактор передачи паразитозов, остается одним из приоритетных звеньев механизма передачи геогельминтозов. В связи с этим мониторинговые исследования в отношении контроля ее обсемененности жизнеспособными яйцами гельминтов, цистами патогенных кишечных простейших,

должны быть регулярными и сориентированными на эпидзначимые территории (образовательные учреждения, зоны рекреации и пр. [5, с. 87]. Особенно велика роль почвы в распространении гельминтозов и паразитарных болезней, вызванных простейшими (лямблиоз, криптоспориоз и пр.). Яйца геогельминтов (аскариды, власоглавы, стронгилоиды) с испражнениями больного попадают в почву, где проходят одну из стадий развития. Для человека они становятся заразными после того, как в них разовьется личинка. Зрелые инвазивные яйца попадают в организм человека с загрязненными почвой овощами. Аскаридоз является эндемичной инвазией в большинстве регионов России. Яйца геогельминтов сохраняют жизнеспособность в почве от 3 до 10 лет, биогельминтов - до 1 года, цисты кишечных патогенных простейших - от нескольких дней до 3-6 мес. Определенное эпидемиологическое значение как механические переносчики возбудителей ряда инфекционных и инвазионных болезней человека имеют синантропные мухи (комнатные, мясные и др.), две стадии развития которых проходят в почве или скоплениях разлагающихся органических отходов. Критерием санитарно-энтомологического состояния почвы является наличие или отсутствие в пробах почвы преимагинальных стадий (личинки и куколки) синантропных мух [2]. Санитарно-микробиологические показатели санитарного состояния почвы можно разделить на прямые и косвенные (непрямые). Прямые показатели дают возможность непосредственно по результатам лабораторного исследования почвы оценить уровень ее загрязнения и степень опасности для здоровья населения. По косвенным показателям можно сделать выводы о факте существования загрязнения, его давности и продолжительности. Косвенные, характеризуют интенсивность биологической нагрузки на почву. Это - санитарно-показательные организмы группы кишечной палочки (БГКП (Колииндекс) и фекальные стрептококки (индекс энтерококков)) [6]. Гигиенические требования к качеству почв зависят от их функционального назначения и использования и устанавливаются в первую очередь для наиболее значимых территорий: детских и образовательных учреждений, детских игровых, спортивных площадок жилой застройки, площадок отдыха, зон рекреации, санитарной охраны водоемов, прибрежных и санитарно-защитных зон [1, с. 26].

В крупных городах с высокой плотностью населения биологическая нагрузка на почву очень велика [6]. Почву оценивают, как чистую без ограничений по санитарно-биологическим показателям при отсутствии патогенных бактерий и индексе санитарно-показательных микроорганизмов до 10 клеток на 1 грамм почвы. О возможности загрязнения почвы сальмонеллами свидетельствует индекс санитарно-показательных организмов (БГКП и энтерококков) 10 и более клеток на 1 грамм почвы [7, с.105].

Источником загрязнения почв сальмонеллами и другими кишечными бактериями в естественных условиях являются преимущественно фекалии диких и домашних животных и птиц. Загрязненные кишечными бактериями почвы и пляжи береговой полосы водоемов, наряду с загрязненными поверхностными водами, могут являться причиной заболеваемости населения в результате пляжно-купального отдыха. Биологическое загрязнение почв различного типа носит диффузный характер и увеличивается в местах скопления отдыхающих при прогреве почвенного покрова [9].

Несмотря на ограниченность прямого контакта человека с почвой по сравнению с другими элементами среды обитания, неблагоприятное воздействие загрязненной почвы на здоровье человека сохраняет свою актуальность и в наши дни и требует разработки и реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий [2].

Цель исследования: провести гигиеническую оценку почвы в рекреационных местах Пермского края за 2019 год.

Материал и методы исследования: гигиеническая оценка почвы в рекреационных местах проводилась по данным из справок «О санитарно – эпидемиологической обстановке в 2019 году».

Санитарно-гигиеническую оценку химической, микробиологической, паразитологической безопасности почвы проводили в соответствии с СанПиНом 2.1.7.1287-03. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение: в К. городском округе по данным из справки «О санитарно – эпидемиологической обстановке в 2019 году» для исследования почвы в местах массового отдыха населения на санитарно-химические показатели были отобраны 24 пробы, которые соответствовали гигиеническим требованиям, нестандартных проб не выявлено. Проводились исследования почвы на микробиологические показатели, для этого было отобрано 24 пробы из которых 13 (54,2%) - нестандартные. Гигиеническим требованиям в данных пробах не соответствовали следующие показатели: Индекс БГКП (при норме не более 10 кл/г, результат 100 кл/г), индекс энтерококков (при норме не более более 10 кл/г, результат 100 кл/г., что не соответствует нормативным документам и по степени эпидемической опасности почвы относится к умеренной опасной (Индекс БГКП, энтерококков от 10 до 100 клеток на грамм почвы) [8]. Такие данные свидетельствуют о возможные загрязнения почвы сальмонеллами. Также проводились исследования почвы на паразитологические показатели: для этого было отобрано 30 проб, нестандартных нет.

В Ш. муниципальном районе за этот же период было отобрано 4 пробы на санитарно-химические показатели, при этом нестандартных проб не было выявлено. На

микробиологические показатели отобрано 4 пробы, нестандартных - 1 (25%). В данной пробе гигиеническим требованиям не соответствовал следующий показатель: СГМ - Индекс энтерококков (при норме не более более 10 кл/г, результат 1000 кл/г), что не соответствует нормативным документам и по степени эпидемической опасности почвы относится к опасной (Индекс БГКП, энтерококков от 100 до 1000 клеток на грамм почвы), что также свидетельствует о возможном загрязнении почвы сальмонеллами [8]. На паразитологические показатели отобрано 4 пробы, нестандартных нет.

В С. муниципальном районе в 2019 году на санитарно-химические показатели отобрано 4 пробы, на микробиологические показатели отобрано 4 пробы, на паразитологические показатели отобрано 5 проб, нестандартных нет. Данные результаты соответствуют гигиеническим требованиям [8].

Вывод: таким образом, проведенный анализ позволил расширить представления о степени загрязнения почв пляжей в местах массового отдыха населения Пермского края: К. городского округа, О. и Ш. муниципальных районов и сделать вывод о том, что биологическая нагрузка на почву на данных территориях К. городского округа и Ш. муниципального района наиболее неблагоприятна: удельный вес не соответствующих проб 54,2% (13 из 24 проб) и 25% (1 из 4 проб) соответственно. Гигиеническим требованиям в данных пробах не соответствовали следующие показатели: Индекс БГКП (при норме не более 10 кл/г, результат 100 кл/г), индекс энтерококков (при норме не более более 10 кл/г, результат 100 кл/г, данные показатели являются косвенными и свидетельствуют о возможном загрязнении почвы сальмонеллами [8]. Необходимо проводить санитарно-экологические мероприятия, улучшающие санитарное состояние почвы и продолжать лабораторный контроль за качеством и безопасностью почвы.

Список литературы

1. Гигиена почвы и гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: учебное пособие / Л. П. Игнатьева, М. В. Чирцова, Н. Ю. Куприянова, М. О. Потапова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра коммунальной гигиены и гигиены детей и подростков. – Иркутск: ИГМУ, 2015 – 78 с
2. Мазаев В.Т., Коммунальная гигиена, ч. 1 / Мазаев В.Т., Королев А.А., Шлепнина Т.Г. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 304 с.
3. Забелина О.Н. Оценка экологического состояния почвы городских рекреационных территорий на основании показателей биологической активности (на примере г. Владимира): дис. ... канд. биол. наук. Владимир. 2014. 147 с.

4. Г.А. Якунина, Л.П. Саломатова, М.Ю. Костенко, Е.А. Шиянова, В.М. Кравцова. Гигиеническая оценка состояния почвы на территориях Дальнегорского городского округа и Тернейского муниципального района // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2015. №4 (62). С. 100-104.
5. Димидова Л.Л., Хроменкова Е.П., Думбадзе О.С., Упырев А.В, Хуторянина И.В. Санитарно-эпидемиологическая оценка качества почвы по паразитологическим показателям // Теория и практика паразитарных болезней животных. 2014. №15. С. 87 - 90
6. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест/
7. Архангельский В.И., Гигиена. Compendium: учебное пособие / Архангельский В.И., Мельниченко П.И. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 392 с.
8. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
9. Михеев П.В. Санитарно-микробиологическое состояние почв береговой полосы водоемов в местах рекреации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 12 (часть 1) – С. 93-97.