

УДК 614.76 (470.43)

## ДОСТОВЕРНОСТЬ САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПОЧВЫ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

© 2012 О.В.Сазонова, И.Ф. Сухачева, О.Н. Исакова, Д.А. Молодкина

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 03.10.2012

Наиболее надежным показателем в оценке достоверности санитарно-гигиенического состояния почвы являются бактерии группы кишечных палочек, особенно в условиях значительного антропогенного воздействия на окружающую среду. Индекс БГКП в определенной мере способствует повышению эпидемического настроя в плане риска здоровью населения.

Ключевые слова: *санитарное состояние почвы, антропогенное воздействие, биологическая нагрузка*

Организм человека испытывает влияние факторов окружающей среды, причем загрязнение воздуха, водоемов, почв и растений представляет большую опасность для здоровья. Особое значение имеет загрязнение почв химическими веществами техногенной природы и биологическими организмами, преимущественно патогенными, бактериями, вирусами, нематодами, простейшими, насекомыми и другими паразитами, которые оказывают неблагоприятное влияние на условия жизни населения и его здоровье. По данным Управления Роспотребнадзора по Самарской области санитарное состояние почвы населенных мест является одной из актуальных проблем на территории региона, в связи с чем её санитарная охрана актуальна и своевременна [1]. Опыт работы НИИ гигиены и экологии человека СамГМУ по экспертной оценке состояния окружающей среды некоторых территорий Самарской области показывает, что критерием роста антропогенной нагрузки на среду обитания является образование стабильного фонового загрязнения её объектов, а также циркуляция загрязнителей по ним. В сложившейся ситуации почва, выступая в качестве депо для загрязнителей, играет роль фактора дальнейшего её ухудшения. Это способствует загрязнению поверхностных (с поверхностным стоком) и подземных вод, огородных растений антропогенными веществами [2].

*Сазонова Ольга Викторовна, доктор медицинских наук, доцент, директор НИИ гигиены и экологии человека*

*Сухачева Инна Федоровна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией гигиены окружающей среды НИИ гигиены и экологии человека*

*Исакова Ольга Николаевна, заведующая лабораторией санитарной микробиологии НИИ гигиены и экологии человека*

*Молодкина Дарья Алексеевна, аспирантка*

Избыточное содержание органических веществ в почве способствует активному развитию процессов гниения с образованием газов, загрязняющих атмосферный воздух, созданию условий, в результате которых типично почвенные микроорганизмы замещаются патогенными [3]. Последние могут распространяться мухами, грызунами и с почвенной пылью, а также по объектам среды обитания. Следствием антропогенной деятельности является возникновение риска для здоровья населения и риска для объектов проживания человека. Очевидно, что оценка достоверности риска здоровью населения загрязненной почвы и эффективность мероприятий по её охране будут определяться репрезентативностью результатов санитарно-гигиенических исследований, в т. ч. санитарно-бактериологического анализа. Однако, некоторая «нестыковка» прослеживается в использовании косвенных показателей, характеризующих интенсивность биологической нагрузки на почву. Это санитарно-показательные организмы группы кишечной палочки, косвенные критерии наличия патогенных микроорганизмов. В СанПиНе 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» (с изменениями от 25 апреля 2007 г.) речь идет и о бактериях группы кишечной палочки (БГКП) и о лактозоположительных кишечных палочках (ЛКП); в МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» упоминаются только БГКП. Санитарная служба в санитарно-гигиенических исследованиях ориентируется на ЛКП.

БГКП объединены способностью сбраживать глюкозу. Группа ЛКП идентифицируется по ферментации лактозы. Если ориентироваться только на них, то вне учета остаются лактозотрицательные, глюкозоположительные бактерии. По данным литературы они составляют

около 40% семейства кишечных. Среди них могут быть и условно патогенные виды, а также кишечные палочки, утратившие способность сбрасывать лактозу под влиянием антропогенного (химического) загрязнения. Поэтому в исследованиях НИИ гигиены и экологии человека по оценке санитарно-гигиенической характеристики почвы в последнее время параллельно проводилось определение и ЛКП и БГКП.

В данной работе обобщены результаты санитарно-бактериологических исследований почв г. Самары по административным районам, парка «Победы» г. Новокуйбышевска, земельного участка под строительство микрорайона в северной части Б. Черниговки. В г. Самаре отмечается интенсивное воздействие на окружающую среду, в г. Новокуйбышевске это воздействие на изучаемый участок менее выражено, третий участок в сельской местности с минимумом антропогенного влияния. Почва территории г. Самары с явными признаками деградации, ее не отмечено на других изучаемых участках. Исследования проводились в соответствии с

общепринятыми нормативно-методическими документами санитарного законодательства и с учетом собственных научно-методических разработок. В табл. 1 представлена санитарно-бактериологическая характеристика почвы территории г. Самары по административным районам. Интенсивность биологической нагрузки на почву оценивалась помимо содержания кишечных палочек с помощью индекса санитарно-показательных анаэробов. Последние постоянно обитают в кишечнике человека и животных. Почва территорий административных районов г. Самары эпидемически не опасна: патогенные энтеробактерии не обнаружены, колифаги как показатели вирусного загрязнения или отсутствуют или их количество соответствует нормативу. Содержание и динамика общей микробной численности и сапрофитов свидетельствует о нарушении процессов самоочищения почвы, подтверждая наличие деградации. По величине индекса санитарно-показательных анаэробов почва всех районов г. Самары характеризуется как загрязненная (норматив для чистой почвы 100 клеток в грамме).

**Таблица 1.** Санитарно-бактериологическая характеристика почвы по районам г. Самары

Районы города Самара	Показатели						
	Патогенные энтеробактерии	Колифаги БОЕ в 1 г.	Индекс БГКП в 1 г.	Индекс ЛКП в 1 г.	Индекс Сl.perfringens в 1 г.	ОМЧ, 37°С. КОЕ в 1 г.	Сапрофиты 22°С. в 1 г.
Самарский	не обн.	8	4	не обн.	2 000	29 750	34 770
Ленинский	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	750	32 450	31 830
Железнодорожный	не обн.	9	100	не обн.	2 500	43 580	51 750
Октябрьский	не обн.	не обн.	500	8	750	18 150	18 350
Советский	не обн.	5	500	10	2 500	31 730	24 430
Промышленный	не обн.	5	50	не обн.	550	32 380	37 680
Кировский	не обн.	1	50	не обн.	1 510	48 050	78 780
Красноглинский	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	1 000	69 200	113 050
Куйбышевский	не обн.	не обн.	1 000	50	2 500	84 750	109 050
Среднее значение по городу	не обн.	0-9	230	7,5	1 560	43 370	55 210

Примечание: БОЕ – бляшкообразующая единица, КОЕ – колонийобразующая единица

ЛКП не обнаружены в почве Самарского, Ленинского, Железнодорожного, Промышленного, Кировского и Красноглинского районов. В ней же в Октябрьском и Советском районах их количество составляло 8 и 10 клеток в 1 грамме. Почву данных районов можно отнести к категории «чистая» (норматив 9 кл/г.) По Куйбышевскому району этот показатель характеризуется как загрязненная (индекс ЛКП 50 кл/г). Оценка категории загрязнения почвы Куйбышевского района по ЛКП и санитарно-показательным анаэробам совпадает. По остальным районам отмечено расхождение содержания данных микроорганизмов в исследуемом субстрате, особенно оно выражено в почвах Советского и Железнодорожного районов.

Иная ситуация складывается на территории г. Самары по БГКП. Категорию загрязнения почв в Октябрьском, Советском и Куйбышевском районах можно охарактеризовать как опасную (критерий 100-1000 КОЕ/г); в Железнодорожном, Промышленном и Кировском районах, как умеренно опасную (критерий 10-100 КОЕ/г). Характеристика почв названных районов по БГКП и санитарно-показательным анаэробам совпадает, свидетельствуя о достоверности ситуации. Кроме того, там, где отсутствуют ЛКП в почве (Самарский, Железнодорожный, Промышленный, Кировский районы) присутствуют колифаги, для которых кишечная палочка является «хозяином». Связь «хозяин ЛКП-колифаг» отсутствует, она более характерна для БГКП.

Отсутствие бактерий группы кишечных палочек в Ленинском, Октябрьском и Красноглинском районах и единичные находки в Самарском позволяют отнести почвы указанных территорий к категории чистых. В этом случае динамика ЛКП и БГКП совпадают. Скорее всего, данная ситуация не соответствует истинному положению, учитывая большую нагрузку на почву в городе. Разноплановая динамика БГКП свидетельствует о разной степени ингибирующего влияния химического загрязнения почвы на ее биоценоз. Тем более отсутствие или минимальное значение индекса санитарно-показательных организмов группы кишечной палочки регистрируется на фоне высоких индексов санитарно-показательных анаэробов в почвах Самарского и Красноглинского районов. Меньшие значения ЛКП по сравнению с БГКП, с одной стороны, дают основание предполагать меньшую биологическую нагрузку на почву, что в санитарно-эпидемиологическом отношении было бы ошибкой, с другой стороны, свидетельствуют о более сильном ингибирующем влиянии химического загрязнения почв на ЛКП. В табл. 2 представлена санитарно-бактериологическая ситуация почвы парка «Победа». Как следует из таблицы, патогенные бактерии семейства кишечных отсутствуют. Отсутствие энтерококков свидетельствует об отсутствии свежего фекального загрязнения. Биологическая нагрузка на почву существует, и по результатам определения БГКП она несколько выше. Категория загрязнения почв как умеренно опасная по исследуемым показателям совпадает по 3, 4, 5 и 6-ой пробным площадкам. Они же на 1-ой и 2-ой пробных площадках по индексу ЛКП (10 и отсутствие) чистые; по индексу БГКП (25 и 20) – умеренно опасные.

**Таблица 2.** Санитарно-бактериологическая характеристика почвы парка «Победа» в г. Новокуйбышевске

№ пр. площ.	ЛКП, индекс	Энтерококки, индекс	Патогенные бактерии	БГКП, индекс
	до 10 в 1 г.	до 10 в 1 г.	отсутст.	
1	10	н/обн.	н/обн.	25
2	н/обн.	н/обн.	н/обн.	20
3	10	н/обн.	н/обн.	30
4	200	н/обн.	н/обн.	600
5	50	н/обн.	н/обн.	70
6	20	н/обн.	н/обн.	50

В сравнении с г. Самарой существенных различий в индексах БГКП и ЛКП в почве парка не отмечено. Это, скорее всего, связано с более выраженной антропогенной нагрузкой на территорию г. Самары. С увеличением химической нагрузки возрастает эпидемическая опасность почвы.

В табл. 3 представлена санитарно-бактериологическая характеристика земельного участка в северной части с. Большая Черниговка. Почва изучаемого участка на основании данных таблицы в эпидемиологическом отношении не опасна, биологически активна. В ней не обнаружены ни санитарно-показательные анаэробы, ни БГКП, ни ЛКП. Это является свидетельством минимальной биологической нагрузки на данный земельный участок. При уменьшении или отсутствии антропогенного воздействия на территорию сопоставимость оценки биологической нагрузки почвы по БГКП и ЛКП возрастает и отсутствует расхождение с динамикой санитарно-показательных анаэробов.

**Таблица 3.** Санитарно-бактериологическая характеристика почвы земельного участка в северной части с. Большая Черниговка

№ пр. пл. оц.	Показатель интенсивности биологической нагрузки			Показатели биологической активности			Показатели эпидемической опасности	
	индекс ЛКП/БГКП в 1 г	индекс Cl.perfringens в 1 г.	индекс энтерококков в 1 г	ОМЧ, 37°C КОЕ в 1 г.	сапрофиты 22°C в 1 г.	актиномицеты, КОЕ/1г	колифаги, БОЕ/1 г	патогенная микрофлора
1	н/обн. н/обн.	н/обн.	н/обн.	8100	38800	23700	н/обн.	н/обн.
2	н/обн. н/обн.	н/обн.	н/обн.	7800	28800	25600	н/обн.	н/обн.
3	н/обн. н/обн.	н/обн.	н/обн.	5400	22400	24000	н/обн.	н/обн.
4	н/обн. н/обн.	н/обн.	10	11900	51200	48900	н/обн.	н/обн.
5	н/обн. н/обн.	н/обн.	н/обн.	8600	36400	22500	н/обн.	н/обн.

**Выводы:** более надежным показателем в оценке достоверности санитарно-эпидемиологического состояния почвы являются бактерии группы кишечных палочек в условиях значительного антропогенного воздействия на окружающую среду. Индекс БГКП в этих ситуациях способствует повышению эпидемического настроя в плане риска здоровью населения. Достоверность результатов санитарно-бактериологического анализа необходима для разработки эффективных гигиенических и природоохранных рекомендаций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Самарской области в 2011 году».
2. Карханин, Н.Н. Циркуляция антропогенных химических загрязнителей в объектах окружающей среды / Н.Н. Карханин, И.Ф. Сухачёва, Г.А. Амочаева и др. // Матер. VIII всерос. съезда гигиенистов и санитарных врачей: Сб. науч. тр.: т. 1. – М., 1996. С. 135-136.
3. Русаков, Н.В. Роль почвы и отходов в заболеваемости населения // Окружающая среда и здоровье: матер. всерос. Науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов 19-22 мая 2005 г. в г. Суздале. – Суздаль, 2005. С. 16-23.

## RELIABILITY OF SANITARY AND BACTERIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE OCCUPIED PLACES SOIL IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENOUS LOADING ON ENVIRONMENT

© 2012 O.V. Sazonova, I.F. Sukhacheva, O.N. Isakova, D.A. Molodkina

Samara State Medical University

The most reliable indicator of the assessment the reliability of soil sanitary-and-hygienic condition are coliform bacteria, especially in the conditions of considerable anthropogenous impact on environment. CGB index in a certain measure promotes to increase an epidemic attitude in terms of risk to the population health.

Key words: *soil sanitary state, anthropogenous influence, biological loading*

---

*Olga Sazonova, Doctor of Medicine, Associate Professor, Director of the Scientific research Institute of Hygiene and Human Ecology  
Inna Sukhacheva, Candidate of Medicine, Chief of the Environmental Hygiene Laboratory at the Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology  
Olga Isakova, Chief of the Sanitary Microbiology Laboratory at the Scientific Research Institute of Hygiene and Human Ecology  
Dariya Molodkina, Post-graduate Student*