DOI: 10.17117/na.2015.10.03.435

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.435.pdf>

Поступила (Received): 31.10.2015

Ядрихинская В.К., Щелчкова М.В.
Санитарно-микробиологическая характеристика почв
г. Якутска и их роль в распространении
кишечных инфекций среди населения

Yadrikhinskaya V.K., Shchelchkova M.V.
Sanitary and microbiological characteristics of Yakutsk city soils and
their role in the spread of enteric infections among the population

В почвах города Якутска обнаружено повышенное содержание бактерий группы кишечной палочки и энтерококков. По этим показателям почвы селитебных зон являются территорией умеренной эпидемической опасности, почвы промышленных и транспортных зон являются территорией чрезвычайной эпидемической опасности. Санитарно-микробиологическое состояние почв, температура воздуха и количество атмосферных осадков оказывают влияние на рост заболеваемости населения кишечными инфекциями

Ключевые слова: почвы, температура воздуха, осадки, кишечные инфекции

High content of coliform bacteria and enterococci were found in Yakutsk city soils. According to these indicators of residential areas soils are the territory of a moderate epidemic danger, industrial and transport areas soils are the territory of extreme epidemic danger. The sanitary and microbiological state of soils, air temperature and rainfall have an impact on increase in enteric infections

Key words: soils, air temperature, rainfall, enteric infections

Ядрихинская Варвара Константиновна

Аспирант

Северо-Восточный федеральный
университет им. М.К. Аммосова
Республика Саха (Якутия) г. Якутск,
ул. Кулаковского, 48

Yadrikhinskaya Varvara Konstantinovna

Graduate

North-Eastern federal university
named M.K. Ammosov
Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk,
Kulacovsky st., 48

Щелчкова Марина Владимировна

Кандидат биологических наук, доцент, ведущий
научный сотрудник

Северо-Восточный федеральный университет им.
М.К. Аммосова
Республика Саха (Якутия) г. Якутск,
ул. Кулаковского, 48

Shchelchkova Marina Vladimirovna

Candidate of Biological Sciences, Associated
Professor, Leading Researcher
North-Eastern federal university named M.K.
Ammosov

Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk,
Kulacovsky st., 48

Важным аспектом экологического мониторинга экосистем городов является санитарно-микробиологический контроль почвенного покрова. В городских почвах под воздействием различных химических и биологических поллютантов меняется структура и видовое разнообразие микробоценоза, возраста-

ет циркуляция патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, которые в благоприятных условиях могут не только прекрасно сохраняться, но и размножаться [1, 2]. Почвы северных городов находятся в зоне повышенного риска, так как в условиях сурового климата, короткого вегетационного периода, наличия многолетней мерзлоты, оказывающей охлаждающее действие на почвенный профиль и являющейся непроницаемым водупором, процессы самоочищения почв протекают очень медленно и может возрасти их инфекционный потенциал. Объектом нашего исследования был город Якутск – столица республики Саха (Якутия), самый крупный и многонаселенный (296,0 тыс. человек) город на северо-востоке Азии. Климат на данной территории холодный, резко континентальный; средние температуры января равны -50°C – $-48,6^{\circ}\text{C}$, июля – $+17^{\circ}\text{C}$ – $+19^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 200-250 мм/год, выпадают они преимущественно летом. Многолетне-мерзлые породы имеют повсеместное распространение, в районе г. Якутска их мощность достигает 200-400 м [3]. Уровень заболеваемости населения города острыми кишечными инфекциями (ОКИ) характеризуется высокими показателями (от 1361,3 до 1483,3 случаев на 100 тыс. населения).

В задачи наших исследований входило: 1) изучение встречаемости патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в почвенном покрове г. Якутска; 2) выявление взаимосвязи между климатическими факторами (температура воздуха, количеством атмосферных осадков), санитарно-микробиологическим состоянием почв и заболеваемостью жителей города ОКИ.

В 2001-2014 гг. был проведен микробиологический мониторинг почв города на основе определения проб, не соответствующих санитарным нормативам [4]. Показано, что в селитебных зонах (места отдыха, детские площадки, дворы) 39% исследованных проб почв не соответствовали установленным критериям, при этом уровень фекального загрязнения в 15% случаев превышал допустимые санитарно-гигиенические нормы. В данных почвах индекс бактерий группы кишечной палочки (БГКП) достигал 3×10^2 кл/г, индекс энтерококков – 1×10^1 кл/г, что позволяет отнести эти территории к зоне умеренной эпидемической опасности. Количество нестандартных проб почв в зоне влияния промышленных предприятий и транспортных магистралей было выше (61%). Индекс БГКП достигал 1×10^4 кл/г, индекс энтерококков – 1×10^3 кл/г. По этим показателям исследуемые почвы относятся к категории чрезвычайно опасных. Во всех исследованных нестандартных пробах почв обнаруживались условно-патогенные микроорганизмы. Из них в 80% был повышен индекс БГКП, в 20% – индекс энтерококков, патогенные энтеробактерии и клостридии не выделены. Идентификация БГКП показала, что наиболее часто встречаются *E. coli* (47% проб), *Citrobacter* (17%), *Serratia* (14%), *Enterobacter* (12%), *Klebsiella* (6%), *Proteus* (4%). Наличие в почвах высокого индекса энтерококков свидетельствует о свежем фекальном загрязнении почв, а отсутствие клостридий – на их способность к самоочищению.

Общеизвестно, что природно-климатические факторы (температура воздуха, осадки) могут оказывать влияние на уровень заболеваемости населения

кишечными инфекциями, так как они непосредственно воздействуют на выживаемость и патогенный потенциал энтеробактерий в окружающей среде, определяют стрессовую устойчивость макроорганизма и его резистентность к патогенным и условно-патогенным бактериям [5, 6]. Нами установлено положительное влияние температуры воздуха ($r=0,710-0,830$) и осадков ($r=0,406-0,718$) на рост заболеваемости сальмонеллезом, а также положительное влияние температуры воздуха ($r=0,212-0,678$) – на рост заболеваемости ОКИ не установленной этиологии. Наличие корреляции между этими показателями можно объяснить усилением жизнедеятельности бактерий при повышении температуры воздуха и влажности среды, что особенно важно в условиях холодного, сухого и резкоконтинентального климата Якутии. О благоприятствовании влажных почв для развития грамотрицательных бактерий, в том числе из семейства *Enterobacteriaceae*, имеются сведения в литературе [7, 8]. Для ОКИ установленной этиологии обнаружена обратная зависимость, т.е. выявлена отрицательная корреляционная связь с температурой воздуха ($r=-0,381- -0,387$) и осадками ($r=-0,337- -0,616$). Учитывая, что этиология ОКИ установленной этиологии в г. Якутске имеет преимущественно вирусную природу, зависимость от низких температур можно объяснить стрессовым воздействием последних на макроорганизм в зимнее время и понижением его резистентности к вирусам. Ослабление иммунитета так же может быть одним из условий для развития ОКИ установленной этиологии бактериальной природы. Проведенный корреляционный анализ выявил, что заболеваемость дизентерией не связана с температурой и осадками в сезонной динамике. Повышенное содержание в почвах г. Якутска бактерий семейства *Enterobacteriaceae* указывает на потенциальную возможность попадания их в организм человека как непосредственно из почвы, так и опосредованно через контаминацию открытых водоемов и грунтовых вод. Выявлены достоверные положительные связи между не соответствующим санитарно-гигиеническим требованиям состоянием почв и уровнем заболеваемости населения сальмонеллезом и дизентерией ($r=0,268-0,709$).

Таким образом, установлено, что на распространение кишечных инфекций бактериальной природы в г. Якутске значительное влияние оказывает санитарно-микробиологическое состояние почв, температура воздуха и количество атмосферных осадков.

Список используемых источников:

1. Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Широбоков В.П. Медицинская и санитарная микробиология. М.: Академия, 2010. 464 с.
2. Бухарин О.В., Литвин В.Ю. Патогенные бактерии в природных экосистемах. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 277 с.
3. Атлас сельского хозяйства ЯАССР. М.: ГУГК, 1989. 115 с.
4. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. М.: МЗ Российской Федерации, 2003. 24 с.
5. Маркова Ю.А., Беловежец Л.А., Баров И.Ю., Савилов Е.Д. Возможности адаптации условно-патогенных энтеробактерий к различным температурам // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2009. №2. С. 15-28.

6. Михайлова Л.В., Крамарь О.Г. Влияние экстремальных температур на смену этиологической структуры острых кишечных инфекций // *Естествознание и гуманизм*. Т. 7. 2011. №1. С. 36-38.
7. Добровольская Т.Г., Лысак Л.В., Звягинцев Д.Г. Почвы и микробное разнообразие // *Почвоведение*. 1996. №6. С. 699-704.
8. Сомов Г.П., Бузолева Л.С. Адаптация патогенных бактерий к абиотическим факторам окружающей среды. Владивосток: Примполиграфкомбинат, 2004. 167 с.

© 2015, Ядрихинская В.К., Щелчкова М.В.
 Санитарно-микробиологическая характеристика
 почв г. Якутска и их роль в распространении
 кишечных инфекций среди населения

© 2015, Yadrikhinskaya V.K., Shchelchkova M.V.
 Sanitary and microbiological characteristics of
 Yakutsk city soils and their role in the spread of
 enteric infections among the population