

2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2010 год». – Красноярск, 2011. – 280 с.
3. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации (общее резюме) / под ред. Т.В. Лешкевич. – М., 2008. – 28 с.
4. Павлов И.Н., Миронов А.Г. Динамика посевных качеств семян *Larix sibirica Ledeb.* в насаждениях юга Сибири с 1936 по 2000 г. // Хвойные бореальной зоны. – 2003. – Вып. 1. – С. 14–21.
5. Gerald Assessing population responses to climate in *Pinus sylvestris* and *Larix* spp. of Eurasia with climate-transfer models / E. Rehfeldt [et al.] // Eurasian J. For. Res. – 2003. – 6-2: 83-98.
6. Recent Climate Observations Compared to Projections / S. Rahmstorf [et al.] // Science. – 2007. – V. 316. – P. 709.
7. Чебакова Н.М., Парфенова Е.И., Монсеруд Р.А. Прогноз изменения фитомассы лесов в широтных и высотных зонах при потеплении климата // Лесные экосистемы Енисейского меридиана. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – С. 252–264.
8. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
9. Фрайштат Д.М. Реактивы и препараты для микроскопии. – М.: Химия, 1980. – 480 с.
10. Смирнов Ю.А. Ускоренный метод исследования соматических хромосом // Цитология. – 1968. – № 2.
11. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
12. Третьякова И.Н. Эмбриология хвойных. – Новосибирск: Наука, 1990. – 157 с.
13. Минина, Е.Г. Геотропизм и пол у хвойных. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1983. – 199 с.
14. Семена древесных пород. Методы рентгенографического анализа. ОСТ 56-94-87. – 1988. – 23 с.



УДК 597.2 (075.8)

С.Ю. Отева, Д.Е. Полонская

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ НЕТУБЕРКУЛЕЗНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ У НАСЕЛЕНИЯ г. КРАСНОЯРСКА

В статье представлены результаты исследования штаммов нетуберкулезных микобактерий от больных, проживающих в неблагоприятных природно-климатических условиях.

Установлена тенденция роста частоты встречаемости нетуберкулезных микобактерий у впервые выявленных больных туберкулезом легких, проживающих в экологически неблагоприятных условия г. Красноярск.

Ключевые слова: население, нетуберкулезные микобактерии, микобактериоз, окружающая среда, г. Красноярск.

S.Yu. Oteva, D.E. Polonskaya

THE OCCURRENCE OF NON-TUBERCULOSIS MYCOBACTERIA AMONG KRASNOYARSK CITY POPULATION

The research results of non-tuberculous mycobacteria strains from patients living in unfavorable climatic conditions are presented in the article.

The growth tendency of non-tuberculous mycobacteria occurrence frequency of newly diagnosed pulmonary tuberculosis patients living in Krasnoyarsk city ecologically unfavorable conditions is determined.

Key words: population, non-tuberculous mycobacteria, mycobacteriosis, environment, Krasnoyarsk city.

Введение. Род микобактерий, по определителю Берджи (1997 г.), насчитывает более 50 видов и подвидов микобактерий и по способности вызывать заболевания человека и животных микобактерии их условно делят на три группы. В первую из них входят патогенные для человека и животных виды *Mycobacterium tuberculosis*, *M.bovis*, *M.africanum*, *M.microti* и *M.canettii*, вызывающие туберкулез человека и крупного рогатого скота, *M. leprae* – возбудитель заболевания проказы. Во вторую группу входят сапрофитные микобактерии, которые распространены в окружающей среде и, как правило, не опасны для человека. Промежуточное по-

ложение занимает третья группа условно патогенных микобактерий, которые при определенных условиях могут вызывать заболевания человека, именуемого микобактериозом.

Несмотря на широкое распространение в окружающей среде (обнаруживаются повсеместно – в почве, естественных водоемах, аэрозолях, образующихся над ними, водопроводной воде и т.д., вплоть до хирургических растворов), нетуберкулезные микобактерии (НТМБ) далеко не всегда могут быть этиологическими факторами патологии у человека и животных. Еще в начале восьмидесятых годов XX столетия микобактериоз называли «болезнью будущего» и рассматривали его как новый вид патологии человека, который распространяется во всех странах мира вопреки эффективным усилиям, направленным на борьбу с туберкулезом [8, 13].

Считается, что большинство пациентов заражаются нетуберкулезными микобактериями из окружающей среды, но механизм их поступления в организм точно неизвестен. При этом НТМБ, содержащиеся в аэрозолях, образующихся над водой и почвой, могут играть важную роль в возникновении респираторных заболеваний [4, 9, 14]. Чаще всего НТМБ выделяют из воды в областях с теплым климатом, где ее температура относительно высока [3, 4, 10]. Немаловажную роль в увеличении микобактериоза играет ухудшение экологической обстановки в отдельных регионах.

Микобактериоз, как правило, развивается только в ослабленном организме, подверженном каким-либо неблагоприятным воздействиям. Большую роль в развитии данного заболевания у людей играет запыление атмосферы, поэтому оно встречается у лиц, профессии которых связаны с работой в помещениях с повышенным содержанием пыли (шахтеры, литейщики, углекопы). Среди рабочих этих специальностей наблюдаются пневмокониоз, силикоз и другие заболевания, ослабляющие легочную ткань. Именно на таком фоне легко развиваются заболевания, вызванные хотя и менее вирулентными, но потенциально патогенными микобактериями [5, 6]. Кроме того, крупный рогатый скот и свиньи являются носителями НТМБ, которые выделяются в окружающую среду с продуктами животноводства и в экскрементах, обеспечивая цепочку взаимодействия НТМБ с окружающей средой, животными и человеком [4].

НТМБ, которые имеют наибольшее значение в клинической практике, в первую очередь микобактерии *avium*-комплекса (МАС), *M. kansasii*, *M. fortuitum*, *M. abscessus* и *M. chelonae*, часто находящиеся в природных водных источниках и почве, структурно и биохимически имеющие большое сходство с *M. tuberculosis* [12].

Заболевания, вызываемые НТМБ, до эпидемии ВИЧ-инфекции встречались редко и чаще всего были представлены поражениями легких, кожи и цервикальных лимфатических узлов. С развитием эпидемии ВИЧ-инфекции ситуация изменилась. В Европе и США от 25 до 50 % больных СПИДом инфицированы НТМБ, в основном у таких больных развиваются диссеминированные заболевания с неблагоприятным прогнозом. В ряде случаев имеет место «смешанная» микобактериальная инфекция: *M. tuberculosis* и какой-либо один из видов НТМБ, два вида НТМБ (реже) или один вид микобактериальной инфекции сменяется другой [4, 7, 11].

В странах Северной Америки и Европы частота патологии, вызываемой НТМБ, колеблется от 1 до 15 на 100 000 жителей, в Японии – 2,3 на 100 000 населения; большинство заболеваний было вызвано микобактериями комплекса *M. avium-intracellulare* [4]. Частота выделения НТМБ, по данным Н.М. Макаревич с соавторами [2], в различных регионах бывшего СССР колебалась от 1 до 3,9 % от общего числа выделенных культур. Всего за 10 лет на пяти территориях страны было выделено 1347 культур НТМБ, но только 1 % культур ассоциировался с заболеванием человека. За период с 1981 по 2001 год в Северо-Западном регионе РФ выявлено 214 таких больных, у большинства из них (65 %), так же как и в других странах, патология была вызвана МАС [2, 4].

Цель работы. Исследовать частоту выделения НТМБ от больных, проживающих в неблагоприятных природно-климатических условиях, на примере г. Красноярск.

Материал и методы исследования. Микробиологические исследования выполнены в лаборатории Красноярского противотуберкулезного диспансера № 2. Объектами исследований явились штаммы нетуберкулезных микобактерий, выделенные из патологического материала от впервые выявленных больных туберкулезом легких. Исследованию подвергали культуры микроорганизмов, выросшие на классической селективной среде Левенштейна-Йенсена с салициловым натрием, поскольку они все относятся к нетуберкулезным микобактериям. Первичную идентификацию НТМБ до вида осуществляли на основе таких признаков, как скорость роста, способность образовывать пигмент, способность роста при различных температурах (22, 28 и 37°C соответственно) [1] (Приказ МЗ РФ от 21.03.2003, приложение №8 к Приказу МЗ РФ от 22.11.95 г. №324).

Результаты исследований и их обсуждение. Показатель частоты выделения НТМБ от общего числа выделенных микобактерий варьировал от 0,07 до 0,64 % (табл.).

Встречаемость нетуберкулезных микобактерий (НТМБ) в выделениях впервые выявленных больных туберкулезом легких

Год исследования	Общее число выделенных микобактерий	НТМБ	
		Абс.ч.	Процент
2004	2614	3	0,11
2005	2744	2	0,07
2006	2795	3	0,11
2007	3089	4	0,13
2008	3123	20	0,64
Всего за 5 лет	14365	32	0,22

Всего за период исследования нами выделено 32 культуры НТМБ. Семь из них были отнесены к комплексу *M. avium*, пять – идентифицированы как *M. fortuitum*. Остальные двадцать культур идентифицированы до рода микобактерий. На основании полученных результатов следует отметить, что до 2008 года выявление НТМБ из патологического материала от больных носило спорадический характер. Тогда как в 2008 году у двух больных было выявлено по два положительных посева с НТМБ, а у третьего – за 6 месяцев лечения было выявлено семь положительных посевов НТМБ, идентифицированных как *M. avium*.

Выводы. Таким образом, становится очевидным, что НТМБ являются возбудителями заболевания не только в условиях теплого климата, но и выделяются от больных, проживающих в условиях резко континентального климата. Несмотря на то что удельный вес НТМБ по сравнению с классическими МБТ невелик, клиническое значение этих микобактерий и вызываемых ими заболеваний в мире возрастает, особенно в связи с распространением ВИЧ-инфекции. Аналогичная тенденция установлена в условиях г. Красноярск в период проведения исследований.

Микобактериоз протекает крайне тяжело, а лечение таких больных представляет значительные трудности, которые связаны с отсутствием как простых, чувствительных методов идентификации НТМБ, так и разработанных селективных питательных сред для их выделения.

Литература

1. Культуральные методы диагностики туберкулеза / под ред. В.В. Ерохина. – М.; Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. – 208 с.
2. Распространение нетуберкулезных микобактерий в отдельных регионах Советского Союза и их роль в заболевании человека / Н.М. Макаревич, Н. Рудой, Т.Б. Ильина [и др.] // Сб. науч. тр. Кирг.НИИТ. – Фрунзе, 1985. – С.73–79.
3. Видовая принадлежность микобактерий, выделяемых от крупного рогатого скота и из объектов внешней среды / Н.П. Овдиенко, В.И. Косенко, А.Х. Найманов [и др.] // Проблемы туберкулеза. – 1990. – № 2. – С.46–48.
4. Оттен Т.Ф., Васильев А.В. Микобактериоз. – СПб., 2005. – 224 с.
5. Влияние антропогенного загрязнения атмосферного воздуха на туберкулез / В.А. Соколов, Д.Н. Голубев, Б.И. Никонов [и др.] // Тез. докл. 4-го съезда науч.-мед. ассоц. фтизиатров. – Йошкар-Ола, 1999. – С. 41,130.
6. Стрельцова Е.Н. Влияние неблагоприятных экологических факторов на органы дыхания // Проблемы туберкулеза – 2007. – № 3. – С. 3–7.
7. Nontuberculous mycobacterial diseases / H. Adle-Biassette, M. Huerre, G. Breton [et al.] // Am. Pathol. – 2003. – Vol. 23. – P. 216–235.
8. Debrune J., Tacquet A., Genez-Rieux C. Микобактериозы человека, клинические формы и лечение // Мат-лы 21-й Междунар. конф. по туберкулезу. – М., 1971. – С. 31–34.
9. Falkinham J. Mycobacterial aerosols and respiratory diseases // Emerg. Infect. Dis. – 2003. – Vol. 9. – P. 763–767.
10. Falkinham J. Nontuberculous mycobacteria in the environment // Clin. Chost. Med. – 2002. – Vol. 23. – P. 529–551.
11. Heifets L. Mycobacterial infections caused by nontuberculous mycobacteria // Semin. Respir. Crit. Care Med. – 2004. – Vol. 25. – P. 283–295.

12. Holland S. Nontuberculous mycobacteria // Am. J. Med. Sci. – 2001. – Vol. 321. – P. 49–55.
13. Jenkins P.A. Nontuberculous mycobacteria and disease // Europ. J. resp. Dis. – 1981. – Vol. 62. – P. 69–71.
14. Marros T., Dally C. Epidemiology of human pulmonary infection with nontuberculous mycobacteria // Clin. Chost. Med. – 2002. – Vol. 23. – P. 553–567.



УДК 556:574.583

Ю.А. Пономарева

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ И СТРУКТУРА ФИТОПЛАНКТОНА В НИЖНЕМ БЬЕФЕ КРАСНОЯРСКОЙ ГЭС

На основе многолетних наблюдений рассмотрена межгодовая динамика фитопланктона и химического состава воды р. Енисей в нижнем бьефе Красноярской ГЭС.

Ключевые слова: р. Енисей, нижний бьеф, состав воды, фитопланктон, химический состав.

Yu.A. Ponomareva

WATER CHEMICAL COMPOSITION AND PHYTOPLANKTON STRUCTURE IN THE TAIL-WATER OF KRASNOYARSK HYDROPOWER STATION

The inter-annual dynamics of the phytoplankton and the chemical composition of the Yenisey River tail-water of Krasnoyarsk hydropower station are considered on the basis of long-term observations.

Key words: the Yenisey River, tail-water, phytoplankton, chemical composition.

Введение. Енисей – главная река Сибири, образующаяся слиянием рек Большого и Малого Енисея в Республике Тыва у города Кызыла. Территория бассейна Енисея расположена внутри огромного Евразийского материка в большом удалении от морских и океанических влияний. Детальное изучение фитопланктона и химического состава Енисея после зарегулирования в 1967 году русла в верхнем течении реки проводилось разными авторами [1–7].

Целью настоящей работы было дополнение имеющихся на сегодняшний день сведений и характеристика современного состояния р. Енисей в нижнем бьефе Красноярской ГЭС.

Материалы и методы. Несмотря на то что река является динамичной средой и при транзите по территории города под влиянием многокомпонентного воздействия в ней происходят изменения состава воды, для изучения межгодовой динамики гидрохимических и гидробиологических параметров воды решено выбрать стационарный участок Енисея. Так, в период с 2008 по 2011 год исследования р. Енисей проводили в 40 км ниже плотины Красноярской ГЭС в точке с координатами 55°98' с.ш., 92°78' в.д.

Сбор и обработку проб фитопланктона осуществляли стандартными методами [8–11]. Концентрирование речной воды, отбираемой ежедневно, осуществляли фильтрационным методом на мембранных фильтрах марки Владипор типа МФАС-ОС-3 (диаметр пор 0,80 мкм). Биомассу определяли счетно-объемным методом в камере Горяева объемом 0,0009 см³ при общем увеличении $\times 400$, а для мелких форм – $\times 1000$. Для оценки видового разнообразия использовали индекс Шеннона H_b , рассчитанный по биомассе фитопланктона. Сопоставление видового состава в различные годы производилось по экологическому коэффициенту флористического сходства Серенсена [10, 11]. Индексы сапробности рассчитывали по методу Пантле и Букка в модификации Сладечека [12–14]. Степень загрязнения, классы качества воды и уровень трофности реки определяли в соответствии с [15, 16].

Наряду с исследованием водорослей проводили химические наблюдения согласно общепринятым в гидрохимии методам [17, 18]. Мутность, цветность, рН, температура воды, аммонийный азот определялись ежедневно; минерализация, общая жесткость, перманганатная окисляемость, растворенный кислород, неф-