

### МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ ГОРОДА МУРМАНСКА

Турчановская Н.С., Богданова О.Ю.

ФГОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, e-mail: peretruchinaat@mail.ru

Почва является важнейшим связующим звеном между биотическими и абиотическими компонентами наземных экосистем.

Будучи весьма гетерогенным объектом окружающей среды, почва рассматривается как динамическая система, которая постоянно изменяется и развивается, а в ее активной зоне идут физические, химические и биологические процессы. Почвой называют слой вещества, лежащий поверх горных пород земной коры. В составе почвы четыре важных структурных компонента: минеральная основа, органическое вещество, воздух и вода. Органическое вещество почвы, образующееся при разложении мертвых организмов, их частей, экскрементов и фекалий называется детритом. Мертвый органический материал используется в пищу совместно детритофагами, которые его поедают и, таким образом способствуют его разрушению, и редуцентами, завершающими процесс разложения. Патогенные микроорганизмы попадают в почву с выделениями людей, как здоровых, так и больных, сточными водами, трупами людей и животных. Почва известна как фактор передачи возбудителей инфекции и в некоторых случаях может стать источником опасности распространения опасных заболеваний.

Необходимо систематически производить санитарную оценку почвы по микробиологическим показателям. Микробиологическое исследование проводят для санитарной оценки почвы, характеристики процессов самоочищения, оценки почвенного и биотического методов обезвреживания отходов.

Микробиологическое исследование почвы весьма актуально для оценки современного уровня антропогенного воздействия и его прогнозирования, что может послужить основой разработки природоохранных мероприятий.

Целью данной работы являлось микробиологическое исследование почвы города Мурманска для оценки ее санитарного состояния.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: изучение качественного состава микробиоценоза почвы; определение численности сапрофитных микроорганизмов в почве; изучение пространственно-временной изменчивости морфологического состава выделенных гетеротрофных бактерий.

В работе апробированы и усовершенствованы некоторые методики определения микроорганизмов в почвенных пробах. Полученные результаты могут явиться основой для дальнейших исследований микробиологической составляющей почвенных ценозов и для оценки санитарного состояния окружающей среды. В работе впервые применено исследование морфологической структуры микробиоценоза в почве, дана оценка санитарного состояния почв г. Мурманска.

В основу работы положены материалы, собранные автором в весенний, летний и осенний периоды. Зимний период был исключен ввиду того, что практически все исследования показывают в этот период практически нулевые значения численности микроорганизмов в почве и замирания в ней биохимических процессов, а также по причине трудоемкости получения достоверных данных о микробиоте, находящейся под снежным покровом. Исследования проводили на стационарных станциях, расположенных в разных частях города, а также была выбрана контрольная точка для сравнения и оценки антропогенного воздействия на микробиоценозу городской почвы: контрольная станция №1 – территория Нижнетулумской ГЭС;

станции в черте г. Мурманска: станция №2 – территория дендрария МГТУ; станция №3 – территория Театрального бульвара; станция №4 – территория побережья Семеновского озера; станция №5 – территория Прибрежного рынка.

Почва всех станций, включая контроль, испытывали на себе антропогенное воздействие либо окультуривание в той или иной степени. Почва всех станций, кроме станции №4, является привозной, а насаждения произведены человеком.

Почвы в черте города Мурманска отличаются по уровню антропогенного воздействия. Микробные сообщества в исследуемых почвах реагируют на воздействия внешней среды и, соответственно, все станции демонстрируют различные количественные и качественные показатели.

Проведенные исследования показывают различия в функционировании почвы отдельных участков в черте города Мурманска, демонстрируют изменение степени трофии по наиболее чувствительным и тонким индикаторным показателям. В результате были сформулированы выводы:

1. Установлено, что бактериальное сообщество почвы стационарных станций в черте города Мурманска не характеризуется постоянством и стабильностью, микробиоценоз чутко реагирует на изменения среды.

2. Показано, что количество микроорганизмов в почве достигает своего максимума в весенний период, что связано с недостаточным прогреванием почвы в этот период. Летом наблюдается незначительный спад количества микроорганизмов на поверхности почвы, в то же время, разница между значениями на поверхности и в глубине уменьшается. В осенний период наблюдается спад числа микроорганизмов, что связано с понижением температуры почвы.

3. Выяснено, что отклик бактериоценоза на техногенное и антропогенное воздействие выражается в заглублении автохтонной микрофлоры, а также в уменьшении видового разнообразия бактерий и преобладании более устойчивой грибной компоненты над бактериальной. Вышеназванные особенности наблюдаются в почве станции №5 и свидетельствуют о глубокой трансформации бактериоценоза почвы данной станции.

4. Показано, что окультуренные почвы характеризуются большим содержанием грамположительных микроорганизмов, значительную часть которых занимают споровые палочки. Грибная флора в окультуренных почвах занимает гораздо более незначительное место по сравнению с другими микроорганизмами. Подтверждено, что в почве преобладают грамотрицательные неспорообразующие микроорганизмы, что свидетельствует о постоянном загрязнении почвенных ценозов органикой.

5. Показано, что обнаружение родов *Pseudomonas* и *Proteus* желательнее включить в плановые мониторинговые исследования для более полной оценки санитарного состояния почв Крайнего Севера.

6. Отмечено, что бактерии рода *Enterococcus* являются более тонкими индикаторами фекального загрязнения в почвах Крайнего Севера, в связи с этим актуально использовать обнаружение данного рода бактерий в санитарно-микробиологических исследованиях почвы данного района.

### ПРИБРЕЖНЫЙ ФИТОПЛАНКТОН ЭСТУАРНОГО РАЙОНА КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Тюкина О.С.

Мурманский государственный технический университет,  
Мурманск, e-mail: olga\_17tuk@mail.ru

Публикации, посвященные изучению суточной динамики микробиоценоза эстуарной зоны Кольского залива, не многочисленны.

Поэтому, материалом для исследования структуры фитопланктонного сообщества послужили батометрические пробы с поверхности и дна, собранные у побережья Абрам-мыса во время малой воды (МВ),  $\frac{3}{4}$  прилива, полной воды (ПВ),  $\frac{1}{4}$  прилива в мае 2008 года. Фиксированные нейтрализованным формалиновым раствором пробы фильтровали на установке обратной фильтрации через ядерные фильтры с порами 2 мкм. Определение и подсчет водорослей проводили в камере Нахотта под световым микроскопом при увеличении в 440 раз. За основу вычисления биомассы фитопланктона был взят метод «аппроксимации» к простым геометрическим телам. Для оценки качества воды по организмам пелагических микроводорослей был использован метод индикаторных организмов Пантле и Букка в модификации Сладчека (Федоров, 2006).

Таксономический состав микрофитопланктона был сформирован преимущественно отделом Bacillariophyta (84%), а также отделами Dinophyta, Cyanophyta и Chrysophyta. По данным К.М. Дерюгина и П.Р. Макаревича преобладание диатомовых водорослей характерно для весеннего периода в данном регионе. Отдел диатомовых был представлен 27 видами. При этом соотношение пениатных и центральных видов приблизительно одинаково (59 и 41% соответственно). Отдел динофитовых водорослей представлен 3 видами и 1 родом, золотистых водорослей – 1 видом. Нитчатые синезеленые водоросли, видовой принадлежность которых не была определена, были отмечены во всех пробах. При этом фитопланктонное сообщество поверхностного слоя оказалось более бедным по видовому составу, чем придонного слоя.

Данный фитоценоз по фитогеографическому составу можно охарактеризовать как неритический аркто-бореальный комплекс видов, формирующийся с широким участием космополитных форм, что связано с ещё значительным влиянием арктических вод в мае в исследуемом районе. Полученные данные соответствуют общей картине весенней фазы развития планктона для Кольского залива (Макаревич, 2007).

Экологический анализ поверхностного фитопланктона показал наличие преимущественно олигалобных видов, второе место занимали мезогалобные виды из-за значительной распресненности поверхностного слоя (5,9-7,7‰). Эвгалобная флора была представлена несколькими видами отдела Bacillariophyta, которые присутствовали в незначительных количествах или встречались не во всех пробах. Экологический анализ придонного планктона показал схожую картину, однако, мезогалобные виды были представлены более широко. В целом данная картина характерна для бассейнов эстуарного типа, к которым относится южное колено Кольского залива (Матишов, 2000).

Во всех поверхностных пробах по численности доминировали пресноводные диатомовые: *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs – 49%, *Asterionella formosa* Hassal – 17% и *M. varians* Agardh – 10%. Основная роль в формировании общей биомассы фитоценоза принадлежала *M. granulata* – 68%, также *M. varians* – 21%. В придонных пробах по численности доминировали неритические диатомовые *Skeletonema costatum* – 27%, *Chaetoceros furcellatus* – 24% и *M. granulata* – 13,4%. Основная роль в формировании общей биомассы принадлежала пресноводным видам *M. granulata* – 43% и *M. varians* – 19%.

Максимальную численность фитопланктона в поверхностном слое наблюдали во время МВ – 208 и ПВ – 188 тыс. кл/л, минимальную во время  $\frac{3}{4}$  и  $\frac{1}{4}$  прилива – 129 и 132 тыс. кл/л соответственно. Максимальные значения биомассы водорослей были отмечены в МВ и ПВ – 1122,46 и 1180,20 мкг/л, ми-

нимальные во время  $\frac{3}{4}$  и  $\frac{1}{4}$  прилива – 652,34 и 655,97 мкг/л. Максимальную численность фитопланктона в придонном слое воды наблюдали в течение  $\frac{3}{4}$  прилива 122 тыс. кл/л, минимальную во время ПВ – 84 тыс. кл/л. Максимальное значение биомассы водорослей было отмечено во время  $\frac{1}{4}$  прилива 283 мкг/л, минимальное в ПВ – 176 мкг/л.

Общая численность фитопланктона придонного слоя оказалась в полтора раза меньше, чем на поверхности, а биомасса в 4 раза меньше. Данное обстоятельство может быть обусловлено тем, что активное весеннее развитие морских видов фитопланктонного сообщества (доминирующих в придонном слое) и, соответственно, вытеснение им пресных форм в Кольском заливе идет с севера на юг с явной задержкой (Макаревич, 2007). Низкие значения биомассы в придонном слое были получены из-за небольших объемов и, следовательно, малой биомассы клеток, преобладающих по численности в рассматриваемом горизонте.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. Таксономический анализ фитопланктона южного колена Кольского залива в основном был представлен диатомовыми водорослями.

2. Данный фитоценоз можно охарактеризовать как смешанный пресноводно-неритический аркто-бореальный комплекс видов, формирующийся с широким участием космополитных форм.

3. Основная численность и биомасса поверхностного слоя формировались пресноводным видом *Melosira granulata*.

4. В придонном слое основная численность формировалась неритическими видами *Skeletonema costatum* и *Chaetoceros furcellatus*, а биомасса пресноводными видами *Melosira granulata* и *M. varians*.

5. В поверхностном слое во время полной и малой воды наблюдались максимальная численность и биомасса, во время  $\frac{3}{4}$  и  $\frac{1}{4}$  прилива – минимальные значения данных показателей, в придонном слое зависимости суточного хода этих показателей к фазам приливного цикла не выявлено.

#### Список литературы

1. Макаревич П.Р. Планктонные альгоценозы эстуарных экосистем. Баренцево, Карское и Азовское моря. – М.: Наука, 2007. – 223 с.
2. Матишов Г.Г., Дружков Н.В., Макаревич П.Р., Дружкова Е.И., Намятов А.А. Экологическое районирование пелагической зоны Кольского залива (Баренцево море) с использованием структурного анализа сообществ микропланктона // Доклады Академии Наук. – 2000. – Т. 372, №4. – С. 568-570.
3. Трофимова В.В. Фотосинтетические пигменты фитопланктона эстуарных пелагических экосистем Баренцева моря (на примере Кольского залива): автореф. дис. канд. биол. наук: 25.00.28. – Мурманск, 2007. – 30 с.
4. Шамраев Ю.И. Океанология / Ю.И. Шамраев, Л.А. Шишкина. – Л.: Гидрометиздат, 1980. – С. 201–225.

#### ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ МИДИЙ MYTILUS EDULIS L. ЛИТОРАЛИ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Узбекова О.Р., Луценко Е.С.

ФГОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, e-mail: peretruchinaat@mail.ru

В последнее время мидии стали часто употреблять в пищу, потому что мясо обладает прекрасными вкусовыми качествами и по питательной ценности может быть сравнимо с мясом сельскохозяйственных животных. (Промышленное разведение..., 2004). Но не стоит забывать, что мидии являются фильтраторами водоемов и обладают высокой устойчивостью к различным видам загрязнения. Благодаря значительной аккумуляции загрязняющих веществ в организме при относительно низкой их концентрации в морской воде, двустворчатые моллюски часто используются в качестве биоиндикаторов загрязненности морской воды тяжелыми металлами, нефтяными углеводородами, пестицидами (Goldberg, 1986; Lakshmanan, 1989).