

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИЗУЧЕНИЯ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ ЗАЛИВОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА САХАЛИНА В 1998-1999 ГОДАХ

Полтева А.В.,

*Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии, г. Южно-Сахалинск*

Проведено определение санитарно-показательной микрофлоры в заливах Ныйский, Пильтун, Чайво, Набиль в июле, сентябре 1998-1999 годов на северо-востоке Сахалина. Определена численность двух групп индикаторных микроорганизмов: бактерий группы кишечной палочки и патогенных кишечных бактерий. Обнаружение во всех заливах кишечных бактерий семейства Enterobacteriaceae указывает на существующее антропогенное влияние. По показателям численности БГКП заливы можно отнести к олиго-мезотрофным водоемам.

Determination of sanitary-indicative microflora in the bays Nyisky, Piltun, Chaivo, Nabil have been conducted in July and September 1998-1999 in the northeastern Sakhalin. Numbers of two groups of the indicator microorganisms were estimated: bacteria of the intestinal bacillus group and pathogenic intestinal bacteria. Occurrence of intestinal bacteria from the family Enterobacteriaceae in all bays proves the existence of anthropogenic impact. By the indices of numbers of BIBG the bays can be related to oligo-mesotrophic water bodies.

ВВЕДЕНИЕ

Бактериологические показатели служат более чувствительными и тонкими индикаторами антропогенного хозяйственно-бытового загрязнения воды, чем химические и биологические при исследовании санитарного состояния и процессов самоочищения водоемов. Наиболее признанными и распространенными во всем мире санитарно-показательными микроорганизмами являются бактерии группы кишечной палочки (БГКП) и некоторые группы патогенных кишечных бактерий (Унифицированные методы..., 1975; Жукинский и др., 1981). Кишечные бактерии постоянно присутствуют в различного рода хозяйственно-бытовых и коммунальных стоках, тем или иным путем попадающих в море. Как правило, сначала они поступают в водную толщу, а затем аккумулируются в донных отложениях, представляя собой угрозу вторичного бактериального загрязнения акваторий (Теплинская, 1999; Теплинская, Лосовская, 1999). Показатели численности этих групп микроорганизмов, наряду с численностью сапрофитных гетеротрофных бактерий, используются главным образом при оценке качества природных вод (Обзор..., 1990).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Изучение санитарно-показательной микрофлоры воды было проведено во время экспедиций, организованных Лабораторией прикладной экологии СахНИРО, в заливах Ныйский (сентябрь 1998 года – 3 станции, июль 1999-го – 8 станций), Пильтун (июль 1999-го – 2 станции), Набиль (сентябрь 1998-го – 3 станции), Чайво (сентябрь 1998-го – 3 станции) на северо-востоке Сахалина.

Пробы воды обрабатывались в бактериологической лаборатории ЦГСЭН Ногликского района. Отбор проб производился стерильными пластиковыми шприцами на глубине 50 см. Выделение БГКП и патогенных кишечных бактерий велось с ис-

пользованием сред Эндо и Плоскирева при 37°C в течение 24 часов (Родина, 1965; Лабинская, 1978). Для дальнейшей дифференциации выросших колоний проводилась окраска по Граму, проверялись оксидазная активность, ферментация глюкозы до кислоты и газа при 37°C, ферментация лактозы, мальтозы, сахарозы, цитратный признак, рост на полужидком агаре, протеолитическая активность, образование индола и сероводорода. Идентификацию выделенных микроорганизмов вели с использованием «Определителя бактерий Берджи» (1997).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Бактерии группы кишечной палочки и патогенные кишечные бактерии являются представителями семейства кишечных бактерий Enterobacteriaceae. С позиций санитарной медицинской микробиологии в этом семействе основное значение имеют три рода микроорганизмов: *Escherichia*, *Salmonella* и *Shigella* (Лабинская, 1978).

Первая обширная группа условно-патогенных микроорганизмов Enterobacteriaceae представлена родом *Escherichia*. Типичным представителем этого рода является кишечная палочка *Escherichia coli*. Бактерии этого рода, в частности кишечная палочка, являются обычными представителями кишечной микрофлоры человека и животных и в норме не вызывают заболеваний. Существуют так называемые энтеропатогенные эшерихии, обладающие свойствами истинных патогенных бактерий. Энтеропатогенные формы *E.coli* вызывают тяжелые колиэнтериты, а также дизентерии и холероподобные заболевания. Вторая группа - патогенные виды кишечных микроорганизмов, подразделяются на тифопаратифозную группу бактерий, относящуюся к роду сальмонелл (*Salmonella*), и дизентерийные бактерии, принадлежащие к роду шигелл (*Shigella*).

В ходе изучения санитарно-показательной микрофлоры заливов северо-востока Сахалина проводилось определение обеих групп индикаторных бактерий. В 1998 году бактерии группы кишечной палочки были обнаружены в заливе Набиль только в одной из трех проб – 1 кл/мл. В заливе Чайво бактерии этой группы были обнаружены также в одной пробе с устьевой зоны реки Вал – 7 кл/мл. В Ныйском заливе бактерии были выделены из проб воды с двух станций – 1 и 2 кл/мл (таблица 1).

Таблица 1

Показатели численности санитарно-показательных микроорганизмов, кл/мл

Группы микроорганизмов	Заливы																	
	Ныйский									Пильтун		Набиль			Чайво			
	сентябрь 1998		июль 1999							июль 1999		сентябрь 1998			сентябрь 1998			
	Станции																	
13	1	8	1	2	3	4	5	7	8	1	2	9А	5	13	1	3	2А	
Бактерии группы кишечной палочки	1	2		4	2	3		22	10		2	22	1					7
Патогенные кишечные бактерии											2							

В 1999 году в Ныйском заливе в пробах воды пяти станций присутствовали бактерии группы кишечной палочки, причем на трех станциях они встречались единично (2, 3, 4 кл/мл), а в пробах воды двух станций их число достигало 10 и 22 кл/мл. Максимальное число этих бактерий – 22 кл/мл было обнаружено на станции, расположенной по траверзу рыбацкого поселения. В двух пробах воды залива Пильтун также были обнаружены бактерии группы кишечной палочки, причем значения численности этих бактерий в пробах отличались на порядок: 2 кл/мл и 22 кл/мл.

На среде Эндо колонии БГКП, выделенные из проб воды исследованных заливов, имели круглую форму, ровный, четко очерченный край, матовую или с металлическим блеском поверхность, малиново-красный цвет. Окраска по Граму и изучение биохимических свойств показали, что культуры состояли из грамотрицательных, подвижных, не образующих спор палочек, оксидазоотрицательных, не образующих сероводород и индол, ферментирующих глюкозу и лактозу при 37°C, не разжижающих желатин. Морфологические, культуральные и биохимические признаки позволили отнести выделенные микроорганизмы к роду *Escherichia*.

Патогенные кишечные бактерии были обнаружены только в одной пробе воды из залива Пильтун – 2 кл/мл, отобранной со станции, где было отмечено значительное количество гниющей органики в скоплениях нитчатых водорослей и разлагающейся сельди. На среде Плоскирева колонии бактерий были бледно-розового цвета, с блестящей поверхностью. Как типичные представители патогенных кишечных бактерий клетки микроорганизмов были оксидазо- и грамотрицательными палочками, не образующими спор. Выделенные культуры не образовывали индол, выделяли сероводород, не ферментировали лактозу и сахарозу, не разжижали желатин; при 37°C образовывали кислоту и газ из глюкозы и сбраживали мальтозу. Перечисленные признаки идентифицировали изученные культуры как род *Salmonella*. В Ныйском заливе эта группа патогенных кишечных бактерий не была выявлена (см. табл. 1).

Нахождение санитарно-показательных микроорганизмов в морской воде индицирует, как правило, свежее поступление органического вещества антропогенного происхождения либо указывает на хроническое загрязнение, которому может быть подвержена исследуемая акватория в результате активной хозяйственно-бытовой деятельности (Теплинская, Лосовская, 1999; Огородникова, 2001).

Интенсивное развитие индикаторных форм бактерий в морской воде сдерживается рядом факторов. Бактерии группы кишечной палочки и патогенные кишечные бактерии – мезофилы. Температурный оптимум для развития этой группы бактерий 37°C. Отсутствие индикаторных групп микроорганизмов в пробах воды заливов можно объяснить, с одной стороны, низкой для развития мезофильных кишечных бактерий температурой воды. Средние температуры воды в исследованных заливах составили в 1998 году: в Ныйском заливе – 11,3°C, в заливе Набиль – 6°C, в заливе Чайво – 13,8°C. В 1999 году: в Ныйском – 11,6°C, в заливе Пильтун – 14,5°C.

С другой стороны, сдерживающим развитие санитарно-показательных бактерий фактором является бактериостатическое свойство морской воды. Еще в 60-70-х годах прошлого столетия ряд авторов указывали на присутствие в морской воде бактерицидного агента, который вызывал угнетение или гибель многих групп санитарно-показательных микроорганизмов (Яковенко, 1959; Григорьева, 1968). Процесс освобождения от аллохтонной сапрофитной и патогенной микрофлоры определяется и взаимоотношениями, которые устанавливаются между ею и автохтонным микробным сообществом. Так, Хэлтон и Нелсен (Halton, Nehlsen, 1968) считали, что микробы-антагонисты вызывают отмирание энтеробактерий в морской воде. Мооре (Moore,

1974) связывал бактерицидную активность воды с развитием автохтонной микрофлоры, которое сопровождается образованием токсичных продуктов метаболизма либо антибиотических веществ.

Согласно «Правилам охраны от загрязнения прибрежных вод морей» (1984), в районе водопользования коли-индекс не должен превышать 1000, возбудители инфекционных заболеваний обнаруживаться не должны. Превышение этих нормативных показателей обычно отмечается при исследовании вод, подверженных хроническому хозяйственно-бытовому воздействию. Так, в 1978-1979 гг., по данным городской санитарно-эпидемиологической станции г. Владивостока, коли-индекс у восточного побережья Амурского залива составлял 2500-140000. Из морской воды высевалась патогенная микрофлора группы сальмонелл (Огородникова, 2001).

В исследованных заливах индексы санитарно-показательной микрофлоры некоторых проб воды также были высокими и составляли 1000-22000 (залив Ныйский, Пильтун) (см. табл. 1). Повышенное содержание индикаторных организмов было обнаружено в пробах, которые отбирались на створах, расположенных по траверзу от поселков, в непосредственной близости от рыболовецких станов, в устьевых зонах рек, и индицировало свежее поступление органического вещества антропогенного происхождения.

Многолетней санитарной практикой и теоретическими исследованиями доказано и общепризнано, что все представители кишечных палочек попадают в окружающую среду (вода, почва, растения) из кишечника человека и животных. Естественному микробоценозу этих объектов кишечные палочки не свойственны (Корш, Артемова, 1978). Это утверждение подтвердилось и результатами исследования проб воды в заливах, отобранных на створах, удаленных от хозяйственных зон. В них индикаторная флора не была обнаружена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение санитарно-показательной микрофлоры заливов Ныйский, Пильтун, Чайво, Набиль в 1998, 1999 годах показало, что они испытывают антропогенную нагрузку в результате хозяйственно-бытовой деятельности человека. Во всех заливах, а на отдельных станциях в значительном количестве, были обнаружены бактерии группы кишечной палочки и в одном случае – патогенные кишечные бактерии. Поскольку выживаемость санитарно-показательных бактерий при попадании в морскую воду невелика, как уже указывалось выше, и увеличение их численности невозможно в результате антагонистического действия автохтонной микрофлоры водоема, обнаружение в пробах вод бактерий группы кишечной палочки и патогенных кишечных бактерий может служить индикатором существующего антропогенного влияния и указывать на возможность хронического загрязнения.

По количеству бактерий группы кишечной палочки воды заливов Чайво, Набиль, Пильтун и Ныйский соответствуют олиго-мезосапробным водам (Жукинский и др., 1981).

Автор выражает признательность за помощь, оказанную при сборе материала сотрудникам Лаборатории прикладной экологии СахНИРО: ст.н.с., к.б.н. Латковской Е.М., ст.н.с., к.б.н. Лабаю В.С., м.н.с. Никитину В.Д., м.н.с. Лаборатории прибрежных водных биоресурсов Ширманкиной Л.С., главному врачу Ногликского ЦГСЭН Тумору В.В., предоставившему лабораторные помещения и оборудование для проведения исследований, а также сотрудникам бактериологической лаборатории, оказывавшим помощь при подготовке исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Григорьева Л.В.** Энтеровирусы во внешней среде. М.: Наука - 1968. - 100 с.
- Жукинский В. Н., Оксюк О. П., Олейник Г. Н., Кошелева С. И.** Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиол. ж. - 1981. - Т. 17. - № 2. - С. 38-49.
- Корш Л.Е., Артемова Т.З.** Ускоренные методы санитарно-бактериологического исследования воды. М.: Медицина. - 1978. - 272 с.
- Лабинская А.С.** Микробиология с техникой микробиологических исследований. М.: Медицина. - 1978. - 392 с.
- Обзор экологического состояния морей СССР и отдельных районов Мирового океана. Л.: Гидрометеоздат, 1990. - 176 с.
- Огородникова А.А.** Эколого-экономическая оценка воздействия береговых источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. Владивосток ТИНРО-центр. - 2001. - 193 с.
- Определитель бактерий Берджи. // Пер. с англ. / Под ред. Дж.Хоулта, Н.Крига, П.Снита, Дж.Стейли, С. Уилльямса. - М.: Мир. - 1997. - Т. 1. - 432 с.
- Правила охраны от загрязнения прибрежных вод морей. М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР. 1984. - 109 с.
- Родина А.Г.** Методы водной микробиологии. Л.: Наука. 1965. - 364 с.
- Теплинская Н.Г.** Новые критерии микробиологической индикации уровня антропогенного эвтрофирования водоемов (на примере Григорьевского лимана – сев. Причерноморье) / Депон. рукопись №1209-В99. - М.: ВИНТИ. 1999. - 22 с.
- Теплинская Н.Г., Лосовская Г.В.** Новые подходы к оценке уровня антропогенного воздействия на экосистему бентали Одесского региона (бактериобентос и полихеты) / Депон. рукопись №1071-В99. - М.: ВИНТИ. 1999. - 25 с.
- Унифицированные методы исследования качества воды. Методы микробиологического анализа вод. - М.: СЭВ. 1975. - Ч. IV. - 114 с.
- Яковенко В.А.** Методы санитарной оценки морских вод. - Л.: Медгиз. 1959. - 89 с.
- Halton J.E., Nehlsen W.R.** 1968. Survival of *E. coli* in zero-degree centigrade sea water // J. Water Pollut. Control. Fed.- Vol. 5.- Part 1- P. 865-868.
- Moore B.A.** A 1974. Survey of beach pollution at sea side resort // J. Hyg.- Vol. 52.- № 1.- P. 71-86.