

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ
2021

Численность и распространение гетеротрофных и углеводородокисляющих бактерий в прибрежной акватории Крыма и Кавказа в весенний период (по материалам 106-го рейса НИС «Профессор Водяницкий»)

Бурдиян Н. В., Дорошенко Ю. В.

ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», Севастополь, Россия

burdiyan@mail.ru

В системе комплексной оценки экологического состояния морских акваторий важны микробиологические исследования, так как бактерии выполняют основную роль в процессах деструкции органического вещества автохтонного и аллохтонного происхождения, интенсивно участвуя в процессах самоочищения водных экосистем. В силу своих физиологических особенностей микробные сообщества активно реагируют изменением численности на малейшее изменение физико-химических условий в водных биоценозах. С учётом этого комплексный анализ состояния водных объектов (вода — донные отложения) позволяет достоверно оценить состояние морских биоценозов и выработать подходы к их восстановлению. Гетеротрофные бактерии являются важным компонентом морских экосистем, его основная функция — ассимиляция и трансформация органических соединений. Ведущее место в процессах самоочищения водоёмов от нефтяного загрязнения принадлежит биологическим факторам, решающую роль среди которых играют углеводородокисляющие бактерии, способные к использованию углеводородов нефти в качестве единственного источника углерода и энергии.

Целью настоящей работы являлось изучение особенностей распространения и получение количественных характеристик гетеротрофных и углеводородокисляющих групп бактерий (далее — ГБ и УОБ соответственно) в поверхностном слое воды и донных отложениях прибрежной акватории Крыма и Кавказа.

Материалом для настоящей работы послужили пробы морской воды и донных отложений, отобранные в прибрежной акватории Кавказа и черноморского побережья Крыма в апреле 2019 г. во время 106-го рейса НИС «Профессор Водяницкий». Всего отобрано 24 пробы воды с поверхностного горизонта и 6 проб донных отложений; глубина отбора варьировала от 16 до 715 м. Температура морской воды в исследуемый период колебалась от +8 до +15 °С. Микробиологические работы проводили в судовой лаборатории (сразу после отбора пробы). Для определения численности бактерий использовали метод предельных десятикратных разведений с последующим посевом в жидкую селективную среду. Наиболее вероятное число микроорганизмов в единице объёма рассчитывали по таблице Мак-Креди (в трёх повторностях), основанной на методе вариационной статистики.

Поверхностные воды и донные отложения прибрежной акватории черноморского побережья Крыма. Результаты проведённых исследований показали, что количественные показатели ГБ в Каркинитском заливе варьировали от 10^3 до 10^5 кл.·мл⁻¹. В то же время численность ГБ в прибрежной акватории Южного берега Крыма (далее — ЮБК) колебалась от 10^5 до 10^8 бактериальных клеток в мл морской воды. Максимальные количественные показатели ГБ в весенний период исследования определены на большинстве станций ЮБК, в том числе акватории бухты Ласпи, траверзе Ялты, Алупки и Алушты. На юго-восточном побережье наибольшие значения (10^8 кл.·мл⁻¹) ГБ отмечены на траверзе г. Судака, в Феодосийском заливе и в районе керчен-

ского предпроливья. На один-два порядка меньше была численность гетеротрофов в акватории бухты Двужорной и в районе Карадагского заповедника. Весенние показатели численности ГБ на несколько порядков превышают количественные показатели, полученные в зимний период исследования (декабрь 2018 г., 105-й рейс НИС «Профессор Водяницкий»).

Бактерии, осуществляющие деструкцию углеводородов нефти в морской среде, выделены из всех проб. Численность УОБ в Каркинитском заливе колебалась от 10 до 10^3 клеток в мл морской воды. Максимум бактериальных клеток УОБ выделен на прибрежной станции залива. В прибрежной акватории ЮБК число УОБ варьировало от 10 до 10^3 кл.·мл⁻¹. Наибольшие показатели определены на траверзе пос. Форос и г. Ялты. В акватории бухты Ласпи численность УОБ определена как наименьшая, значение не превышало одной бактериальной клетки в мл воды. На юго-восточном побережье наибольшие значения УОБ (от 10^2 до 10^3) отмечены на траверзе Судака и Керчи, а также в Феодосийском заливе.

В акватории Каркинитского залива на двух станциях были отобраны пробы донных отложений. Результаты микробиологического анализа показали, что численность ГБ в грунте залива (ст. 23 и 30) варьировала в пределах третьего порядка (от $4,5 \times 10^3$ до $9,5 \times 10^3$ кл.·г⁻¹); равные показатели (25 кл.·г⁻¹) определены для УОБ.

Поверхностные воды и донные отложения прибрежной акватории Кавказского побережья. В акватории Кавказского побережья было отобрано пять проб морской воды с поверхностного горизонта. Численность ГБ варьировала от 10^6 до 10^{10} кл.·мл⁻¹. Наибольшая численность гетеротрофов, свидетельствующая о высоком содержании органического вещества в исследуемой акватории, выявлена на ст. 119.1. Углекислородфиксирующие бактерии выделены из всех проб воды. Численность УОБ колебалась от 1 до 10^3 кл.·мл⁻¹. Наибольшая численность УОБ определена на траверзе г. Сочи, наименьшая — на ст. 118.1 и 132.1. В пробах донных отложений Кавказского побережья России численность ГБ варьировала в диапазоне от $2,5 \times 10^2$ до $2,5 \times 10^5$ кл.·г⁻¹, УОБ — от $2,5 \times 10$ до $4,5 \times 10^2$ кл.·мл⁻¹.

Проведённые микробиологические исследования показали повсеместное распространение обозначенных групп бактерий в исследуемой части акватории Чёрного моря. Концентрация бактерий в донных отложениях отличается от таковой в водной среде. Для дальнейшей оценки возможности антропогенного влияния и прогноза состояния морской среды в изучаемой акватории необходимы продолжение микробиологических исследований и пополнение базы данных в разные сезоны и годы.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ ИнБЮМ № 121031500515-8 «Молискологические и биогеохимические основы гомеостаза морских экосистем».