

УЧАСТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРЕВРАЩЕНИЯХ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В АНТРОПОГЕННОМ ВОДОЕМЕ

(ОЗ. КУЛТУЧНОЕ, КАМЧАТКА)

Кузякина Т.И., Хурина О.В.

НИГТЦ ДВО РАН, КамчатГТУ

Петропавловск-Камчатский, Россия

Озера и их экосистемы необычайно восприимчивы к воздействию и накоплению загрязняющих веществ. Одним из источников загрязнения водоемов являются сточные воды – бытовые (хозяйственно-фекальные) и промышленные. Сточные воды, попадая в водоем, существенно влияют на его режим. Поступление в водоёмы хозяйственно– бытовых и промышленных сточных вод приводит к негативным последствиям, и даже незначительное воздействие на водоём обуславливает заметные экологические изменения. Происходят изменения физических свойств и химического состава воды и населяющих его организмов.

Для исследования гидрологического режима озера, которые претерпевают нагрузку вследствие сброса стоков без предварительной биологической очистки, необходимо изучение биохимических процессов, происходящих в водоёмах.

Целью работы является изучение биологического разнообразия микроорганизмов, принимающих участие в превращениях соединений азота, изучение биохимических процессов с участием этих микроорганизмов в воде озера Култучное (Камчатка) в условиях антропогенных нагрузок. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: определение количественного и качественного состава микроорганизмов в воде озера Култучное; определение бактерий, принимающих участие в разложении соединений азота (аммонификаторы, нитрификаторы), выделение доминантов; исследование геохимической роли бактерий, участвующих в превращении соединений азота; определение роли бактерий в процессах самоочищения озера Култучное. Озеро Култучное расположено в центре города Петропавловска-Камчатского. Озеро представляет собой эвтрофный водоем с относительно хорошо развитой литоралью. Лимнические и профундальные зоны отсутствуют, это однослойный водоем, в котором отсутствует слой температурного скачка, вода в озере пресная, характерна высокая мутность воды, дно илистое. Для проведения микробиологических и химических исследований, в оз. Култучное были заложены станции (место выпуска сточных вод, у промзоны, наименее загрязненный участок).

В результате проведенных исследований было установлено, что содержание соединений азота колеблется в широких пределах. В воде (место выпуска сточных вод) наблюдается максимальная концентрация аммиачного азота, малое количество растворенного кислорода, высокие показатели перманганатной окисляемости. Эти данные являются косвенными показателями наличия большого количества органических веществ, которые без предварительной очистки сливаются в водоем. Малое количество нитритного азота и, практически отсутствие нитратного, указывает на то, что процессы нитрификации выражены слабо. На основании выше изложенного можно сделать вывод, что в воде идет интенсивное разложение аммонификаторами азотсодержащих органических веществ, попадающих в больших количествах со сточными водами. Повышенное содержание нитритного азота в воде у промзоны, является показателем происходящих процессов окисления аммиака в нитриты с участием нитрифицирующих бактерий. Наибольшее содержание нитратного азота в воде наименее загрязненного участка, свидетельствует об интенсивных процессах минерализации.

Деструкция и минерализация органического вещества лежит в основе процессов биологического самоочищения водоема. Самоочищение – это сложное явление, включающее ряд процессов, происходящих одновременно. Это – физические процессы (рассеяние, разбавление, осаждение, всплытие, испарение), физико-химические (коагуляция, сорбция, растворение, обмен на границах раздела) и биохимические (окисление, синтез органического вещества, использование веществ организмами). Основным же фактором самоочищения является биохимические процессы разложения органических веществ, осуществляемые аммонифицирующими и нитрифицирующими бактериями I и II фазы. Разложение органических соединений идет поэтапно, в зависимости от момента загрязнения. Если загрязнение произошло недавно, то весь азот, как правило, находится в виде аммиака. Если преобладают нитриты, то это означает, что с момента загрязнения прошло уже некоторое время. А если практически весь азот представлен нитратами, то с момента загрязнения прошло много времени и вода водоема самоочистилась. Современный уровень антропогенного воздействия на окружающую среду и перспективы дальнейшего освоения ее технических ресурсов, требует тщательного контроля экологического состояния территорий, особенно водоемов закрытого типа, как озеро Култучное, испытывающее большую антропогенную нагрузку.

Вещества, попадающие со сточными водами и поверхностными стоками в озеро Култучное, их концентрация и свойства подвергаются изменению во времени и пространстве. В превращении соединений азота в воде озера Култучное

принимают участие микроорганизмы: аммонифицирующие бактерии, обеспечивающие поступление в водоем значительного количества аммиака, который подвергается дальнейшим превращениям (нитрификации); нитрифицирующие бактерии, окисляющие аммиак сначала до нитритов, а далее до нитратов. Результаты, полученные при изучении биохимических процессов в воде озера Култучное, позволяют выявить, на какой стадии самоочищения находится озеро.

Култучное озеро нуждается во всестороннем анализе состояния с учетом изменения озера под влиянием антропогенных нагрузок. Принципы исследований должны сводиться к грамотной разработке различных рекомендаций и проектов, проведению ряда мероприятий по восстановлению экологии Култучного озера.