

УДК 579.02

Хосровшахи Дж. И., Салманов М.А.
Институт микробиологии НАН Азербайджана

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДЫ РЕКИ АХАР И САТТАРХАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА*

Ch. Khosrovshahi, M. Salmanov
Microbiology Institute of Azerbaijan NAN

MICROBIOLOGICAL REGIME OF RIVER AKHAR WATER AND SATTARKHAN RESERVOIR

Аннотация. С целью определения санитарно-гидробиологического и экологического состояния реки Ахар и в созданном на ее русле Саттарханского водохранилища, по сезонам 2008 г. определено количество сапрофитных, колиформных бактерий и общее число микроорганизмов в их водах. Установлено, что вода р. Ахар обогащается в незначительной степени и временно аллохтонным субстратом и перифитонными микроорганизмами в период дождей и таяния снегов. Также выявлено, что в речной воде фитопланктон физиологически не активен из-за низкой прозрачности и быстрого течения, а в самом водохранилище из-за дефицита биогенных элементов. В воде водохранилища количество колиформных бактерий в течение года более-менее стабильно и варьирует в пределах 3-7 кл/л. В тоже время численность сапрофитных бактерий носит сезонный характер.

Ключевые слова: Фитопланктон, бактериопланктон, деструкция, аллохтон, первичная продукция, биогенные элементы.

Abstract. In order to determine the sanitary and hydrobiological and ecological condition of Akhar river and Sattarkhan reservoir created on its bed the number of saprophyte, coliform bacteria and the total number of water microorganisms in 2008 season was determined. It was stated that Akhar river water is enriched in a small extent temporarily allochthonous substrate and periphyton microorganisms due to rains and melting snows. It was also defined that the phytoplankton from river water physiologically inactive because of low transparency and rapid flow and deficiency of nutrients in the reservoir. In the water of reservoir the number of coliform is more or less stable during one year and varies 3-7 cells per liter. At the same time the number of saprophytic bacteria is seasonal.

Key words: phytoplankton, bacterioplankton, destruction, allochthon, primary production, biogenic elements.

Саттарханское водохранилище создано в Восточном Азербайджане ИИР в 1996 г. на русле р. Ахар, которая берет свое начало с гор Касба (2900-3000 м. нм) и формируется, принимая стоки рр. Улви, Кызлджа, Касин, Варзиган и др., по течению вниз. Водоохранилище расположено в узком, с каменисто-скалистыми берегами, ущелье на высоте 1451 м. Площадь водохранилища равна 7,2 км², длина составляет 8 км с максимальной шириной в предплотинной части 750-800 м. Объем воды в нем – 135 млн м³, из которого 120 млн м³ предназначено для общего пользования. Максимальная глубина у плотины – 59-60 м. Климат бассейна р. Ахар и региона водохранилища умеренно континентальный, среднегодовые атмосферные осадки не превышают 540 мм. Срок покрывания воды льдом у реки составляет 95-100 дней, а в водохранилище – на 25-30 дней больше. Вода водохранилища в основном предназначена для бытового пользования.

* © Хосровшахи Дж. И., Салманов М.А.

Материалы и методы

Для определения физических показателей и численности микроорганизмов воды наблюдение и сбор образцов проб проводились по сезонам 2008 г. С целью установления степени влияния поступающих сточных вод и других отходов местной промышленности, расположенных у берегов на р. Ахар, пробы были взяты из 4-х станций в зоне поступления в нее крупных рукавов. В самом водохранилище пробы взяты из 9 пунктов.

Пробы воды на микробиологический анализ собраны стерильно с помощью бутылочного батометра Ю.И. Сорокина [6]. Прозрачность воды измерена диском Секки, а растворенный в воде кислород определен методом Винклера. Для проведения некоторых анализов по установлению величины деструкции органического вещества и определения группового-родового состава доминирующих форм фитопланктона вода отбиралась батометром Кнудсена. Величина первичной продукции фитопланктона и деструкции органического вещества определена методом Г.Г. Винберга [1]. Общее число микроорганизмов изучено по прямому счету согласно методу А.С. Разумова [3], а сапрофитные и колиформные бактерии выращивались на соответствующих стандартных селективных средах, составы которых указаны в лабораторных руководствах А.Г. Родины [4] и В.И. Романенко, С.И. Кузнецова [5].

Результаты и их обсуждение

В генерации, численном распределении общего числа микроорганизмов (в том числе и количества сапрофитных бактерий), доминирующую роль играют, в зависимости от физико-географического расположения и климатических условий р. Ахар и Саттарханского водохранилища, температурный фактор и аллохтонное органическое вещество. Общее число микроорганизмов за год по сезонам колеблется в пределах 0,7-5,0 млн/мл.

Зимой, когда вода реки и водохранилища покрыта льдом, среднее значение численности микроорганизмов не превышает 0,7 млн/мл, тогда как осенью и весной оно составляет 4-5 млн/мл. Характерно, что количество микроорганизмов в воде реки Ахар возрастает после слияния с ней главных притоков (табл. 1).

Возрастание числа микроорганизмов воды весной и осенью более ясно видно на примере сапрофитных бактерий. Примечательно при этом то, что в воде р. Ахар среднесезонные показатели на 35-40% больше таковых в воде водохранилища. Кроме того, в самом водохранилище увеличение количества сапрофитных бактерий отмечается осенью. Если динамика общего числа микроорганизмов в холодные месяцы, особенно когда зимняя температура воды играет основную роль, незначительна, то весной общее число микробиоты возрастает за счет увеличения терригенных частиц, вносимых тальми водами. Весьма характерны результаты летнего сезона. Летом температура поверхностной воды Саттарханского водохранилища почти в 3 раза больше, чем весной, и в 2 раза выше осеннего показателя; тем не менее летом число сапрофитных бактерий на 20 и 42% меньше таковых весенно-осеннего сезонов соответственно. Известно, что сапрофитные бактерии чувствительны к аллохтонным органическим веществам и поэтому считаются своего рода биоиндикаторами [2]. В данном случае, при формировании более благоприятных условий, связанных с температурным и кислородным режимами, причинами низкого показателя сапрофитных бактерий, очевидно, являются дефицит биогенных элементов и энергетического материала. То, что Саттарханское водохранилище бедно органическим веществом аллохтонно-автохтонного происхождения, доказано определением величин первичной продукции фотосинтеза фитопланктона и деструкции органического вещества в нем (табл. 2).

Таблица 1

Изменение общего числа микроорганизмов (млн/мл), количества сапрофитных (тыс/мл) и колиформных бактерий (тыс/1000 мл) воды р. Ахар и Саттарханского водохранилища по сезонам 2008 г.

Станции	Прямой счет				Сапрофитные бактерии				Колиформные бактерии			
	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
А	0,6	4,8	3,6	6,2	0,5	23,0	20,2	36,0	–	1,4	0,3	3,2
В	0,7	5,3	4,2	7,3	1,0	31,0	18,0	44,0	–	1,9	0,8	4,6
С	0,9	6,4	4,4	7,6	0,3	36,0	18,0	48,0	–	2,6	1,4	5,6
В	0,9	6,8	4,6	7,9	0,5	38,4	24,0	58,6	–	2,3	2,1	6,6
1	0,6	5,4	3,8	7,0	0,6	23,4	24,3	43,0	–	1,8	0,6	3,8
2	0,7	4,3	3,3	6,2	4,8	16,0	16,9	26,0	–	1,6	0,3	3,0
3	0,8	3,0	4,4	4,1	3,6	17,9	14,8	20,0	–	0,6	0,2	2,1
4	0,7	3,2	4,2	3,0	5,0	14,0	13,6	18,0	–	0,3	0,2	1,4
5	0,6	3,3	3,6	3,3	3,0	18,4	14,4	19,0	–	0,1	0,3	1,0
6	0,6	3,7	3,0	4,0	5,0	18,6	14,6	19,0	–	2,0	0,2	0,8
7	0,6	2,7	3,3	3,2	1,3	31,3	17,0	28,3	–	0,7	0,2	0,6
8	0,5	2,0	3,9	3,0	1,8	11,6	18,0	17,4	–	0,3	–	0,4
9	0,6	2,3	4,2	4,1	1,3	14,5	17,0	16,8	–	0,2	0,2	0,5
Среднее	0,7	4,0	3,8	5,0	2,6	22,7	18,3	30,6	–	1,3	0,5	2,5

Таблица 2

Определение первичной продукции фотосинтеза фитопланктона и деструкции органического вещества в Саттарханском водохранилище по сезону 2008 г. (мг с/л сутки)

Станции	Зима		Весна		Лето		Осень	
	ПП ¹	Д	ПП	Д	ПП	Д	ПП	Д
1	0	0,15	0,9	1,0	1,0	1,2	0,9	1,2
2	0	0,22	0,7	1,0	1,2	0,9	1,0	1,2
3	0	90,24	0,9	1,2	1,5	0,8	1,0	0,8
4	0	0,22	0,8	0,8	1,0	0,9	0,7	0,4
5	0	0,24	0,7	0,8	0,8	1,2	0,6	0,6
6	0	0,24	0,7	1,2	0,8	1,2	0,2	0,6
7	0	0,22	0,7	0,9	0,8	0,9	0,3	0,7
8	0	0,30	0,7	0,8	0,7	0,8	0,5	0,7
9	0	–	0,7	0,9	0,7	0,8	0,6	0,8
Среднее	0	0,20	0,7	0,9	0,9	1,0	0,6	0,8

Примечание: ПП – первичная продукция;

Д – деструкция органического вещества.

В наблюдаемые нами зимние месяцы, когда вода покрыта льдом (100-125 дней), активность фитопланктона не была отмечена, а весной величина первичной продукции в среднем составляет 0,7 мг С/л сутки. В остальные сезоны среднесезонные показатели продукции фитопланктона варьируют

в весьма близких пределах – 0,6-0,9 мг С/л сутки. При этом в воде водохранилища величина деструкции зимой колеблется от 0,15 до 0,30 мг С/л. В остальных сезонах среднесезонное значение деструкции органического вещества увеличивается в 3-5 раз, что, по-видимому, связано с обогащением вод-

ной массы органическим веществом. Тем не менее видно, что величины как первичной продукции, так и деструкции органического вещества небольшие и находятся в баланси- рованном состоянии (табл. 2). Незначитель- ное увеличение деструкции органического вещества (всего 1,2-1,6 мг С/л сутки) в реч- ных водах дает основание полагать, что р. Ахар не загрязняется бытовыми сточными водами интенсивно и при активном само- очищении воды увеличение степени ее сап- робности не происходит. Судя по величинам продукционно-деструкционных процессов, Саттарханское водохранилище можно от- нести к водоемам мезотрофного типа. Весь- ма интересны распределения колиформных бактерий. Во всех сезонах среднее значение колиформных бактерий в речной воде в 1,5- 2,5 раза больше чем в воде водохранилища (см. табл. 1). Более того, максимальное коли- чество колиформных бактерий отмечается весной и осенью, когда происходит паводок и интенсивно выпадают атмосферные осад- ки. Возрастание количества колибактерий в указанные сезоны очевидно связано, в ос-

новном, с вымыванием поверхности почвы водосборных площадей, которые являются летними яйлачными пастбищами многочис- ленных животноводческих ферм.

В заключение можно констатировать, что р. Ахар и Саттарханское водохранилище экологически стабильны и что отсутствуют источники стационарного антропогенного воздействия на их экосистемы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск, 1960. 329 с.
2. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохими- ческая деятельность. Л., 1970. 440 с.
3. Разумов А.С. Прямой метод учета бактерий в воде: сравнение его с методом Коха // Микроби- ология, 1932. Т. 1. С. 131-146.
4. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. М., -Л., 1965. 364 с.
5. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микро- организмов пресных водоемов (лабор. руковод.). Л., 1974. 194 с.
6. Сорокин Ю.И. Вопросы методики отбора проб при изучении водной микрофлоры // Океаноло- гия, 1962. Т. II. Вып. 5. С. 188-197.