



Летом, когда равномерно разогреваются большие толщи воды, на характер вертикального распределения зоопланктона, наряду с температурой оказывает влияние также и величина светового дня. Поэтому в верхнем 10-0 м слое в основном сконцентрированы младшие возрастные стадии и науплии копепод, которые слабо перемещаются по вертикали. В исследуемом районе Среднего Каспия зоопланктон этого слоя состоит из *A. clausi*, *A. tonsa* и *E. grimmi*, а на западном и восточном частях, кроме акарцид, заметна роль и *C.a. dulcis*, и других групп.

Как показывают материалы лета 2006 г. большая часть численности ведущих веслоногих раков находилась на верхнем 10-0 м слое, а основная часть биомассы сосредоточена на нижнем 25-10 м слое. Причиной расхождения концентрации численности и биомассы по горизонтам является скопление активных мигрантов – взрослых копепод, на нижнем горизонте, которые имеют несколько больший средний вес и тем самым обеспечивают большую биомассу при малой численности. В центральных открытых районах на общую биомассу в нижних слоях заметно влияет и подвижные планкто-бентические формы, которые имеют большой средний вес.

Летние, теплолюбивые ветвистоусые раки в Среднем Каспии обитают в верхних слоях до 5-25 м глубин. Наибольшие концентрации клadoцер образованные *Podon polifemoides*, *Podonevadne trigona* приурочены к поверхностному 10-0 м слою. На верхних слоях прибрежий эти раки составляют более 80% всех клadoцер. Эвадне- и церкопагиды опускаются в нижние слои до 20-25 м глубин, но значительных скоплений не образует. В верхних слоях открытых районов центральной части, в основном, встречаются церкопагиды и апагус.

В районе исследований летом 2006 г. основными компонентами зоопланктона являлись веслоногие раки. От развития этих раков по горизонтам и зависит картина вертикального распределения общей биомассы зоопланктона. В пределах 100-0 метровых глубин, охваченных нашими исследованиями, эти раки представлены довольно четко и видно, что сохраняется тенденция уменьшения численности и биомассы с глубиной.

Летом численность (рис.1) зоопланктона в верхнем 10-0 м слое, образованные молодыми стадиями копепод – наибольшая (7000 экз./м³). Максимальные концентрации зоопланктона сосредоточены в слое 25-10 м. и состоят из акарцид. Как было отмечено выше, после хищнического трофического пресса гребневика мнемнописиса, аборигенная фауна Каспия значительно сократилась и в общей биомассе существенной роли не играет, а азово-черноморские вселенцы – акарциды в нижние слои не опускаются. Поэтому, в 50-25 и 100-50 метровые горизонты имеют невысокую продуктивность (рис. 2) и состоят в основном из небольших концентрации эвритоморы и частично глубоководного лимнокалянуса.

Средние значения плотности и биомассы этих раков очень малы и едва достигают 10 мг/м³. Здесь только следует отметить, что лимнокалянус держится, в основном, в нижних горизонтах и поэтому, часть рачка, возможно, остался не учтенной.

УДК 574.583 (262.81-191.2)

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФИТОПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА СРЕДНЕЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

© 2009. Гусейнова С.А.

Дагестанский государственный университет
Научный центр по проблемам Каспийского моря

В работе охарактеризованы сезонные особенности фитопланктона, количественные показатели, краткая история ее изучения, таксономический состав и распределение биомассы.

In work the seasonal characteristics of phytoplankton are characterized, its quantitative indices,



brief history of its studying taxonomic content and biomass distribution

Ключевые слова: фитопланктон, Каспийское море, биомасса, распределение.

Key words: phytoplankton, Caspian sea, biomass, distribution.

Фитопланктон – одна из наиболее значимых групп организмов водной биоты, являющаяся основным продуцентом органического вещества в морях и океанах. От его состава и количественных показателей зависит развитие других трофических уровней в водных экосистемах и их биологическая продуктивность. Развитие водорослей зависит от комплекса факторов, сочетание которых определяет состояние альгоценоза. Поэтому важное значение имеет наблюдение за основными гидрологическими и гидрохимическими характеристиками моря, на основе которых делается прогноз состояния экосистем Каспия.

Каспийское море, характеризующееся разнообразием гидрологических условий, отличается качественной бедностью альгофлоры, что объясняется неоднократной сменой гидрологических режимов, приведших к вымиранию многих видов, не приспособленных к новым условиям. Пополнение видового состава фитопланктона не происходило в связи с изолированностью водоема.

Изучению фитопланктона Среднего Каспия посвящено большое количество работ (Киселев, 1938; Усачев, 1947; Смирнова, 1949; Бабаев, 1967 а б, 1968 а б, 1970; Прошкина-Лавренко, 1968; Левшакова, 1972 а, 1985; Левшакова, Санина, 1973 и др.). Однако все они относятся к периоду низкого его уровня. Работа Саниной Л.В., Левшаковой В.Д., Татаренцевой Т.А. (2000), в которой характеризуется летний фитопланктон Среднего Каспия в период подъема уровня моря, базируется на данных 1981, 1983, 1986 гг., полученных только на одном разрезе в центральной части моря – Дивичи – Кендерли. Фитопланктон дагестанского побережья Каспия – важнейшего рыбопромыслового района, в новых экологических условиях практически не изучен.

Видовой состав фитопланктона Каспийского моря отличается своей неустойчивостью и варьирует от 37 (1983), 62 (1976) до 101 (1981) вида (Каспийское море, 1985) и зависит от гидролого-гидрохимических предпосылок. Повышение объема весенне-летнего стока рек Волга, Терек, Сулак и распреснение западной части Среднего Каспия в 80-е годы привело к выпадению ряда морских видов и к сокращению количества вегетирующих водорослей. В 1976 году в Каспийском море было зарегистрировано 62 вида, в 1983 году их количество сократилось до 37.

В период наших исследований в фитопланктоне дагестанского побережья Каспия обнаружены 71 вид, форма и разновидность микроводорослей. Фитопланктон представлен пятью отделами: диатомовые – 30 видов относящихся к 15 родам, 11 семействам, 5 порядкам, 2 классам (42 %); динофитовые – 18 видов относящихся к 8 родам, 4 семействам, 3 порядкам, 1 классу (26%); сине-зеленые – 16 видов относящихся к 10 родам, 7 семействам, 3 порядкам, 2 классам (23%); зеленые – 6 видов относящихся к 5 родам, 3 семействам, 3 порядкам, 1 классу (9%) и один вид криптофитовых водорослей. Как видно из данных приведенных в табл.1., преобладающими по числу видов являются диатомовые. Достаточно высокое видовое разнообразие установлено также для динофитовых и сине-зеленых водорослей. Зеленые и криптофитовые в фитопланктоне дагестанского побережья Каспия играют незначительную роль.

Таблица 1

Таксономическая структура фитопланктонного сообщества дагестанского побережья Каспия

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид	%
Bacillariophyta	2	5	11	15	30	42
Dinophyta	1	3	4	8	18	26
Cyanophyta	2	3	7	10	16	23
Chlorophyta	1	3	3	5	6	9
Cryptophyta	1	1	1	1	1	



Распределение, численность и биомасса фитопланктона. Распределение микроводорослей в акватории носило неравномерный характер и определялось соленостью, температурой, притоком биогенных элементов, пространственная гетерогенность которых создает своеобразные экологические условия для развития фитопланктона в различных частях исследуемой акватории и определяет таксономический состав, уровень продуцирования и динамику фитопланктонного сообщества. По этим показателям дагестанский район Каспия можно условно разделить на три зоны:

- Северная зона (разрезы I – IV, Суюткина коса – устье р. Сулак);
- Центральная зона (разрезы V – VII, г. Махачкала – г. Избербаш);
- Южная зона (разрезы VIII – X, далее до устья р. Самур).

Сезонные изменения в фитопланктоне являлись отражением в термическом режиме моря. Наибольшее таксономическое разнообразие, а также показатели численности и биомассы наблюдались в летний период (табл.2) В сезонной динамике произошло изменение соотношения основных таксонов. Весной наибольший вклад в биомассу вносили диатомовые (доминант *Pseudosolenia calcar-avis*) – 74,4%; в численном соотношении доминировали сине-зеленые (доминант *Oscillatoria sp.*) – 59,9%. В летнем планктоне наблюдалось возрастание роли сине-зеленых. Их вклад в биомассу возрос с 7,1 до 20,1%. Лидировали диатомовые (доминант *Rhizosolenia fragilissima*) (табл.3)

Таблица 2

Распределение численности микроводорослей (млн. экз./м³)
в акватории дагестанского побережья Каспия в 2006 г.

Типы	Зоны						Средняя	%
	Северная		Центральная		Южная			
	Числ.	%	Числ.	%	Числ.	%		
Июнь								
Цианобактерии	113,4	59,37	64,5	63,80	35,4	55,68	71,1	59,95
Бактерии	46,0	24,14	13,3	13,14	8,0	12,37	22,4	18,88
Динофитовые	21,1	11,07	21,7	21,57	20,1	31,56	21,0	17,71
Хлорофитовые	10,4	5,42	1,0	1,02	0,3	0,39	3,9	3,29
Криптофитовые	0,0	0,00	0,5	0,47	0,0	0,00	0,2	0,17
Всего	190,9	100	101,0	100	63,8	100	118,6	100
Минимум	26,7	0,67	20,4	1,19	19,8	2,22		
Максимум	1850,4	46,14	223,6	13,00	97,9	17,65		
Сентябрь								
Цианобактерии	392,4	43,33	197,3	66,00	473,1	86,75	354,26	60,88
Бактерии	469,3	51,82	67,9	23,06	32,9	6,02	190,03	32,80
Динофитовые	35,5	3,92	28,8	9,76	38,8	7,11	34,36	5,92
Хлорофитовые	8,5	0,93	0,5	0,18	0,7	0,12	3,23	0,40
Всего	905,7	100	294,5	100	545,5	100	581,88	100
Минимум	348,4	6,41	121,5	2,43	177,9	2,18		
Максимум	2477,3	45,59	521,5	10,41	1343,8	16,43		

Таблица 3.

Распределение биомассы микроводорослей (мг/м³) в акватории
дагестанского побережья Каспия в 2006 г.

Типы	Зоны						Средняя	%
	Северная		Центральная		Южная			
	Биом.	%	Биом.	%	Биом.	%		
Июнь								
Цианобактерии	139,4	9,32	52,5	10,34	31,9	3,31	74,6	7,11
Бактерии	1438,5	84,84	252,0	49,66	654,0	67,76	781,5	74,44



Dinophyta	95,5	5,70	202,6	39,93	279,1	28,90	192,4	18,33
Chlorophyta	2,4	0,14	0,2	0,05	0,3	0,03	0,96	0,09
Cryptophyta	0,0	0,00	0,1	0,02	0,0	0,00	0,03	0,03,
Всего	1675,8	100	507,4	100	965,3	100	1049,5	100
Минимум	172,8	0,49	65,2	0,76	176,2	1,30		
Максимум	15541,8	44,16	2357,4	27,33	1222,6	16,97		
Сентябрь								
Суанophyta	628,5	13,94	242,7	25,23	523,3	43,96	468,8	21,10
Bacillariaphyta	3420,1	75,83	383,3	39,85	226,1	19,02	1343,2	60,44
Dinophyta	443,9	9,84	335,6	34,91	440,3	36,99	406,6	18,26
Chlorophyta	17,7	0,39	0,1	0,01	0,4	0,03	6,1	0,20
Всего	4510,2	100	961,7	100	1190,1	100	2220,7	100
Минимум	2038,4	7,53	175,4	1,07	417,8	2,34		
Максимум	9615,9	35,53	3195,9	19,55	2758,7	15,45		

В Северной зоне весной основной вклад в общую биомассу принадлежал диатомовым – 85,8% (доминант *Pseudosolenia calcar-avis*). Наиболее многочисленны в этом ареале были сине-зеленые (59,3%) и диатомовые (24,1%). В летнем планктоне продолжали лидировать диатомовые (доминант *Rh. fragilissima*). Их вклад в биомассу составлял 76%, в численность – 52%. Сине-зеленые играли второстепенную роль и составляли – 13,9% от общей биомассы и 43% от общей численности. В этом районе большое развитие получила *Thalassionema nitzschioides*.

Отличительной чертой Центральной зоны является увеличение роли динофитовых и преобладание мелкоклеточных форм, что привело к значительному снижению биомассы в этом районе. Тревожным сигналом является появление в планктоне криптофитовой *Cryptomonas ovata*, которая характерна для евтрофированных вод. В весеннем планктоне наблюдалось преобладание диатомовых (49,6%), в количественном соотношении доминировали сине-зеленые (63,8%). Летом в планктоне преобладали диатомовые, динофитовые и сине-зеленые (39, 38 и 22% от общей биомассы соответственно). В численном соотношении продолжали лидировать сине-зеленые (67%).

В Южной зоне исследуемой акватории в весеннем планктоне диатомовые составляли основную биомассу (67%), сине-зеленые лидировали численно (55,7%). Отличительной чертой является отсутствие в планктоне этой части акватории *Pseudosolenia calcar-avis*, *Cyclotella caspia*, *Rhizosolenia fragilissima*. Летом наблюдалась вспышка развития сине-зеленых водорослей, которые составляли 42% и 86% от общей биомассы и численности соответственно. Диатомовые угасали в своем развитии, а на некоторых станциях полностью выпали из планктона. Их вклад в биомассу составлял лишь 19%. Большое значение в этом районе имели динофитовые (36% от общей биомассы). Динамика плотности и биомассы фитопланктона характеризовалась двумя пиками в развитии микроводорослей в Северной и Южной зоне акватории. Весной в Северной зоне он определяется массовым развитием *Pseudosolenia calcar-avis* и сине-зеленой *Oscillatoria sp.* В летний период основной вклад в формирование биомассы принадлежал диатомовой *Rhizosolenia fragilissima*. Наиболее многочисленны были сине-зеленые (*Oscillatoria sp.*). В Южной зоне акватории весенний пик был обусловлен вегетацией диатомовых рода *Coscinodiscus* и динофитовых рода *Prorocentrum*. В сентябре в этой зоне наблюдалась вспышка развития сине-зеленой водоросли *Oscillatoria sp.*, которая вносила основной вклад в формирование биомассы (44%) и численности (87%). Крупные динофитовые рода *Prorocentrum* составляли 37% от общей биомассы. Такое увеличение плотности сине-зеленых водорослей в сочетании с полным отсутствием на некоторых станциях этого района диатомового комплекса, уменьшением индекса видового разнообразия Шеннона, говорит о евтрофировании вод. В сентябрьском планктоне отчетливо прослеживалось увеличение плотности сине-зеленых и динофитовых в южном направлении; весной, напротив, эти показатели уменьшались с севера на юг.