

Роль экологических факторов в развитии, распределении альгофлоры и экологическая характеристика обследованных водоемов

Развитие и распределение организмов в водоемах определяет, прежде всего, температура, свет, прозрачность воды, растворенные в воде минеральные и органические вещества, газовый режим, рН, колебания уровня воды, скорость ее течения. В одних водоемах главное значение имеет скорость течения, в других - прозрачность, температура или соленость воды.

Экология пресноводной флоры водорослей изучена достаточно хорошо (Воронихин, 1927 а; Еленкин, 1936 а, б; Киселев, 1931; Музафаров, 1958, 1960, 1965; Голлербах и др., 1951; Гусева, 1952, 1961, 1968; Скабичевский, 1954, 1960; Кожова, 1964, 1970; Владимирова, 1968; Эргашев, 1972, 1976; Гецен, 1974; Халилов, 1976; Шоякубов, 1979; Lund, 1965; Prescott, 1966; Johnson, Brinton, 1963; Ruther, 1963; Wilson, 1965; Hutchinson, 1967 и мн.др.). В работах перечисленных авторов описана роль тех или иных экологических факторов в развитии и распределении водорослей.

Температурный режим обследованных нами водоемов зависит от высоты над уровнем моря и сезона. Годовая сумма солнечной радиации зависит от географической широты, состояния атмосферы и сезона. Значительная часть солнечной радиации (5-30%) отражается от ее поверхности (Зенкевич, 1951; Peres et Devese, 1963). За год на 1см² водной поверхности приходится 114-147 ккал (Moore, 1958). Проникновение солнечной реакции в водоем зависит от его глубины и прозрачности. С понижением освещенности на 10% интенсивность фотосинтеза снижается в среднем на 19,5% (Ильянский, 1966).

Летом высота солнца над горизонтом в Средней Азии достигает 78⁰, а в декабре даже в полдень оно опускается до 25⁰. Годовая сумма прямой солнечной радиации равна 100-120 ккал/см². На рассеянную радиацию приходится не более 30%. Суммарная реакция за год достигает 150-160 ккал/см² (Борисов, 1967).

На юге Кыргызстана - на 1см² приходится 162 ккал солнечной радиации. Первая волна высокой интенсивности солнечной радиации приходится на конец весны - начало лета, вторая - на конец лета - осень. Температура воды в стоячих водоемах достигает 22-26⁰С, прозрачность - 1,5м.

Зимой с уменьшением интенсивности солнечной реакции температура воды снижается (иногда до 0⁰С и ниже), альгофлора количественно и качественно беднеет. Исчезают зеленые, синезеленые, динофитовые водоросли, особенно часто встречаются некоторые золотистые (*Hydrurus foetidus*) и холодноводные диатомовые (*Diatoma hiemale u var.mesodon*, *Ceratoneis arcus*, *Didymosphenia geminata*).

При высокой интенсивности освещения происходит торможение фотосинтеза водорослей, связанное с замедленным ростом их. Они не могут долго находиться в сильной световой зоне, так как высокая интенсивность солнечных лучей разрушает хлорофилл (Steemann-Nielsen, 1955, 1962; Hobbil, 1964). Особенно вредно действуют на клетки ультрафиолетовые лучи (Gessner et Diehl, 1951; Hoather, 1955; Godward, 1962). Летом некоторые водоросли (зеленые и синезеленые) в изобилии развиваются в сазовых водоемах, вызывая позеленение воды. Одни из них устойчивы к солнечным лучам, другие создают защиту от них (Goldman, Moson a. Wood, 1963).

Весной и осенью, когда интенсивность солнечной радиации и температура снижаются, в небольших ямах, лужах и прудах юга Кыргызстана активно развиваются *Chlamydomonas elliptica*, *Scenedesmus obliquus*, *Coelastrum microporum*, *Cosmarium laeve* и др. С усилением освещенности и повышением температуры они постепенно исчезают или встречаются единично среди бентосных водорослей.

В конце весны, летом и в начале осени в прудах и лужах преобладают хлорококковые и синезеленые водоросли. Зимой встречаются водоросли, которые лучше всего развиваются в холодной воде и при слабом освещении (*Fragilaria crotonensis*, *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus* и др.). Некоторые из них обычны летом в горных водоемах при температуре воды

12-15⁰С. В начале весны встречаются виды, предпочитающие холодную воду, но с достаточной освещенностью (золотистые и некоторые диатомовые).

Регулярные вертикальные миграции бентосных водорослей связаны с чередованием дня и ночи и со сменой силы волнений. Колебания уровня воды в дневное время вызывают периодические изменения окраски пленок, налетов, «лепешек», скоплений и т.д. Так, летом в дневные часы при температуре 30-35⁰С и высокой интенсивности солнечной радиации пленки и налеты на грунте, бетоне, камнях, в прибрежной части водоемов становятся темно-коричневыми или темно-зелеными.

На поверхности воды во многих водоемах появляются «лепешки» из нитей спирогиры, зигнемы, кладофоры и других видов водорослей. Летом они днем почти светло-желтые, вечером - ярко-зеленые. Скопчивающаяся в лужах и небольших водоемах спирогира в зимне-весенний период темно-зеленая, а в теплый и жаркий - зеленая.

От сезонных изменений температуры зависят качество и количество водорослей. Одни виды (эвритермные) развиваются в течение всего года, выдерживая значительные колебания температуры, другие (стенотермные) - лишь в довольно узком диапазоне температур. К эвритермным можно отнести *Cladophora glomerata*, *Chlorella vulgaris* и большинство диатомовых (*Diatoma vulgare*, *D.elongatum var.tenuе*, *Achnanthes lanceolata*, *Navicula cryptocephala* и др.), к стенотермным - *Microcystis aeruginosa*, *Dinobryon divergens*, *Ceratium hirundinella*, *Diatoma hiemale u var.mesodon*, *Ceratoneis arcus* и др.

Соленость воды непосредственно влияет на формирование и сезонную динамику водорослей. Различные водоросли нуждаются в разной концентрации солей азота, кальция, фосфора, кремния, железа и др. Недостаточное количество этих элементов в воде тормозят их рост и развитие (Гусева, 1968; Кисилев, 1954; Музафаров, 1958, 1960, 1965; Виноградова, 1969; Эргашев, 1971, 1974; Успенский, 1963,1970; Любимова, 1973; Гецен, 1973 и др.).

Содержание солей в воде обследованных нами водоемов снижается во время паводка и повышается после него содержание растворенных в воде солей и ее прозрачность является важными факторами, влияющими на развитие водорослей.

Одни водоросли преобладают при значительном количестве азота и фосфора в воде, другие - при низкой концентрации их. Летом в прудах и лужах с содержанием общего фосфора 0,001-0,04 мг/л; кремния - до 3,0; железа - 0,002-0,004; азотных соединений - 0,02-6,2 мг/л обильны синезеленые и зеленые водоросли (*Coelosphaerium dubium*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Microcystis aeruginosa*, *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus bijugatus*. и др.).

Поздней осенью и зимой в процессе обмена веществ водные организмы выделяют азот и фосфор. Эти биогены не вызывают усиленного развития водорослей из-за низкой температуры (1-5⁰С). В вегетационный период при обилии фитопланктона выделение этих элементов зоопланктоном снижается до минимума, в результате чего возникает дефицит биогенов. В это время для поддержания развития водорослей в водоемы следует вносить азотно-фосфорные удобрения.

При незначительном содержании железа (0,001-0,1 мг/л) летом интенсивно развиваются синезеленые, зеленые, пиррофитовые водоросли, а при повышенном (0,3-0,13 мг/л весной, осенью и зимой) преобладают диатомовые и некоторые золотистые.

Немаловажное значение в развитии водорослей имеют сульфаты и хлориды. В водоемах с повышенной минерализацией сульфатов и хлоридов осенью, зимой и в начале весны больше, чем летом. Подобные данные отмечены и нами в обследованных водоемах.

Из 173 видов водорослей, обнаруженных нами водоемов очистного сооружения г. Жалалабат 59 (34,1%) относятся к планктонным (синезеленых 13, эвгленовых 9, динофитовых 3, диатомовых 15, желтозеленых 3, зеленых 16). В реках Кугарт из-за мелководности большой скорости течения и порожистости планктонные формы отсутствуют. В пробах планктона попадаются бентосные формы (*Achnanthes lanceolata*, *Nitzschia linearis* и др.). Типично планктонные водоросли (*Dinobryon divergens*, *Euglena acus*, *Phacus acuminatus*, *Melosira scabrosa* и др.) в биологических прудах.

К типично бентосным (27 видов – 15,6%) относятся *Gloeocapsa compacta*, *Ulothrix zonata*, *Hydrurus foetidus*, *Synedra goulardii*, *Cymbella cymbiformis* и др.

Экологическая характеристика альгофлоры по характеру обитания в воде

таблица

1.

Отдел водорослей	Планктонные		Планктонно-бентосные		бентосные		всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Cyanophyta	13	7,5	24	14	10	6	47	27,1
Chrysophyta	3	1,7	1	0,5	1	0,5	5	2,8
Bacillariophyta	15	8,6	15	8,6	7	4	37	21,3
Xanthophyta	-	-	2	1,1	-	-	2	1,2
Dinophyta	3	1,7	1	0,5	-	-	4	2,4
Euglenophyta	9	5,3	2	1,2	-	-	11	6,4
Chlorophyta	16	9,3	42	24,3	9	5,1	67	38,7
Всего:	59	34,1	87	50,2	27	15,6	173	100,0

Планктонно-бентосные формы в обследованных нами водоемах встречаются очень часто (87 таксонов – 50,2%). Это *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria irrigua*, *Synedra capitata* и др. (табл.1).

К пресноводным водорослям относится 97 таксон (74,06%). Среди них *Gloeocapsa alpina*, *Oscillatoria amoena*, *Phormidium foveolarium*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Achnanthes minutissima*, *A. lanceolata* и др.

Пресноводно-солонатоводных видов и внутривидовых таксонов насчитывается 55 (22,32 %). Из них следует отметить *Merismopedia glacua*, *M. elegans*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria brevis*, *O. chalybea*, *O.amoena* *Phormidium foveolarum*, *Euglena caudata*, *Oocystis novae-semillae*, *O. marssonii*, *Oscillatoria sancta*, *Melosira granulata* и др. (табл.2).

Экологическая характеристика альгофлоры по отношению к солености воды

таблица 2.

Отдел водорослей	Пресноводные		Пресноводно-солонатоводные		Солонатоводные		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Cyanophyta	35	20,2	24	13,8		4,9	47	27,1
Chrysophyta	4	2,3	3	1,8	1	0,5	5	2,8
Bacillariophyta	21	12,1	21	12,1	10	5,9	37	21,3
Xanthophyta	2	1,2	-	-	-	-	2	1,2
Dinophyta	4	2,3	2	1,2	1	0,5	4	2,4
Euglenophyta	8	4,7	5	2,8	2	1,4	11	6,4
Chlorophyta	23	13,3	-	-	-	-	67	38,7
Всего:	97	56	55	31,7	21	13,2	173	100,0

Типично солонатоводных таксонов по сравнению с пресноводными и солонатоводными немного – 20 (3,62%). К ним относятся *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria brevis*, *O. sancta*, *O. amoena* *Phormidium foveolarum*, *Melosira granulata* и др. (табл. 2.).

* * *