



Экологическая и Систематическая Характеристика Порядка *Ulotrichales* Верхнего и Среднего Течения Реки Сырдарья

Абдумовлон Абдувалиевич Темиров

Кандидат биологических наук, доцент

Чирчикского государственного педагогического Университета

АБСТРАКТ

в статье рассматривается экологическая и систематическая характеристика порядка *Ulotrichales* верхнего и среднего течения реки Сырдарья.

ARTICLE INFO

Received: 1st October 2022

Revised: 1st November 2022

Accepted: 4th December 2022

KEY WORDS:

экологическая система,
Альгофлора,
Ulotrichales, экология.

Река Сырдарья является основным источником воды Ферганской долины, Сырдарьинской и Джизакской областей республики Узбекистан.

Альгофлора и экологические особенности реки мало изучены.

Цель наших исследований - выявить видовой состав, распределение порядка *Ulotrichales* в верхнем и среднем течениях р. Сырдарья и изменение его по декадам; изучить доминирующие виды и формы, количественное изменение, провести флористический, экологический и географический анализы найденных видов и форм.

Река Сырдарья одна из крупнейших в Средней Азии рек (Узбекистан,

Таджикистан и Казахстан). Образуется слиянием рек Нарын и Карадарья в Феранской долине, течёт по Туранской низменности, впадает в Аральское море. Длина 2212 км (вместе с р. Нарын 3019 км). Площадь бассейна 219 тысяч км². Средний расход воды в верховьях 500 м³/с, несёт много взвесей. Питается в основном талыми снеговыми и ледниковыми водами, в верхнем течении половодье в апреле – сентябре (максимально в июне).

По выходе из Ферганской долины основные притоки справа Кассансай, Ахангаран, Чирчик, Келес, Арысь, слева – Гавасай, Чаадаксай, Исфайрамсай, Шахимардан, Сох, Исфара, Ходжабакирган Аксу.

На реке Сырдарье построено 3 водохранилища - Кайраккумское, Фархадское и Чардаринское водохранилища и Кзыл-Ординская плотина. Минерализация воды повышается вниз по течению от 300-600 мг/л до 2– г/л, состав изменяется от гидрокарбонатно-кальциевого до сульфатно-магниевого.

Изучать водоросли в водоемах в пределах Узбекистана начали сравнительно недавно. Однако к настоящему времени по этому вопросу накопилась довольно обширная литература. В ряде работ указан видовой состав, развитие, распределение и формирование водорослей.

Флору водорослей естественных водоемов Средней Азии впервые исследовали К.Е. Hirn (1900), О.А. Федченко (1903), С.Н. Ostenfeld (1908), Strom (1920), J. Petersen (1930), И.А. Киселев (1926, 1930, 1931), Е.М. Киселева (1930, 1939), Н.Н. Воронихин (1934) и др.

Альгофлору различных водоемов Средней Азии исследовал А.М. Музаффаров с 1937 г. (1947, 1949, 1960, 1961), отметивший роль водорослей как засорителей оросительных и осушительных каналов, их значение в образовании арычного ила и обогащении его органическими соединениями. Автор (1953) выяснил влияние различных экологических факторов (степень прозрачности воды, изменение химического состава, колебание уровня, температура, скорость течения) на развитие и распределение водорослей. А.М. Музаффаров (1956) установил закономерное распределение флоры водорослей по поясам. Результаты его многолетних исследований опубликованы в трех монографиях 1958, 1960 и 1965 гг. В них показано общее и флористическое состояние обследованных водоемов, влияние различных факторов на развитие и сезонное изменение флоры водорослей, поясовое распределение флоры, приведены сравнительные данные о флоре водорослей горных и арктических водоемов СНГ и водоемов Средней Азии, составлен список около 3000 видов и разновидностей водорослей.

Альгофлора Кайракумского водохранилища на р. Сырдарье была изучена С.А. Андриевской (1963). Она указывает 136 таксонов водорослей для Кайракумского водохранилища на р. Сырдарья (золотистые - 3, динофитовые – 3, эвгленовые – 5, синезеленые – 18, диатомовые – 50, зеленые – 57).

А.А. Темиров (1992-1996 гг.) изучал альгофлору Кайракумского водохранилища на р. Сырдарья. В период исследования обнаружено 445 видов, разновидностей и форм водорослей. Из них 95 - синезеленых, 20 - эвгленовых, 15 - динофитовых, 10 - золотистых, 141 - диатомовых, 2 - желтозеленых, 162 - зеленых.

Альгофлора Чардаринского водохранилища на р. Сырдарье была изучена А.Э. Эргашевым и С. Халиловым (1968); С. Халоловым (1968, 1970, 1971, 1976).

Альгофлора Андижанского водохранилища была изучена 2006-2009 гг. Эргашевым Х.Э. Составлен сравнительный анализ альгофлоры Андижанского водохранилища и впадающих в него рек: Карадарья, Тар, Каракульджа, Ясси, Куршаб. Систематический анализ показал, что видовой состав альгофлоры содержит 418 видов, форм и вариаций. Они относятся к 6 отделам, 12 классам, 20 порядкам, 49 семействам, 116 родам, 400 видам, 9 формам и 9 вариациям.

Альгофлора верхнего и среднего течения р. Сырдарья и их экологическая характеристика хорошо не изучены. По изменениям экологических факторов воды и распростра нению загрязняющих, источники по течению реки условно разделили на 3 части (верхняя, средняя, нижняя) и мы изучали верхнюю и среднюю части реки, и каждый месяц с 2016 по 2019 годам брали альгологические пробы. В это время определяли температуру воды и воздуха, прозрачность воды, скорость течения, количество общих минералов и биогенных элементов, рН. Использовались определители пресноводных водорослей СССР (многотомны), Украины (1977, 1979), Средней Азии (1979, 1987, 1988) и Узбекистана (2009), кроме них в определении сапробностей водорослей применили методики R. Kolkwitz, M. Marsson (1909) и Sladeczek (1973).

Сбор и изучение альгофлоры верхнего и среднего течения р. Сырдарья длились с ноября 1992 года по август 1997 года и с октября 2016 по ноябрь 2019 года.

За период исследований собрали более 1250 проб водорослей, из них 360 качественные, более 250 количественные, 640 проб обрастаний, лепешек и бентоса. Сбор и изучение улотриковых водорослей проводился теми же методами, которые применяются и к водорослям других систематических групп. Поскольку улотриковые являются преимущественно прикрепленными формами, основное внимание при сборе материала обращалось на обрастания различных субстратов, погруженных в воду (стебли и листья водных цветковых растений, сваи мостов, бревна, ветви, камни, раковины моллюсков и т. д.). Водоросли собирались вместе с субстратом. Соскобленный налет, кусочки субстратов с водорослями, сплетения нитчаток и т. п. помещались в стеклянные баночки (из темного стекла) с заранее налитым в них 4%-ным раствором формальдегида. Этим исключалась возможность заноса в исследуемый материал взвешенных в воде организмов, нежелательных при обработке обрастаний.

К водорослям порядка *Ulotrichales* относятся многоклеточные организмы, обычно прикрепленные, изредка пассивно плавающие, нитчатого, пластинчатого, трубчатого или разнонитчатого (гетеротрихального) строения, но встречаются также и одноклеточные формы или группы из 2—4 и более клеток как производные от нитей. На талломах нередко образуются щетинки или волоски, иногда луковичеобразно вздутые у основания. Рост талломов верхушечный (апикальный) или вставочный (интеркалярный). Нити часто покрыты слоем слизи различной толщины, гомогенной или фиброзной структуры. С выделением талломами большого количества слизи связано вторичное возникновение шаровидных, полушаровидных или лопастных форм. Клетки талломов одноядерные, преимущественно со сплошной оболочкой, тонкой или толстой, в последнем случае нередко слоистой; оболочка из двух равных половинок встречается только у рода *Radioftlum*. Цитоплазма прилегает к клеточным стенкам, в середине клетки центральная вакуоля с клеточным соком. Хлоропласт зеленого цвета разных оттенков, обычно один, пристанный, у одних видов в форме широкого или узкого цилиндра (кольца), цельного или продырявленного, у других — в форме полуцилиндра или слегка согнутой пластинки или диска, реже центральный, звездчатый. Пиреноиды имеются, один или несколько, реже отсутствуют. Продукт ассимиляции — крахмал или масло подобное вещество. Питание преимущественно автотрофное, однако некоторые представители наряду с фотосинтезом могут использовать и готовые органические вещества. Вегетативное размножение распадением талломов на фрагменты или отдельные клетки с утолщенной оболочкой и большим количеством запасных питательных веществ (акинетыг). Бесполое размножение дву- или четырех жгутиковыми зооспорами, реже апланоспорами или гипноспорами. Половой процесс изогамный, гетерогамный и оогамный. У некоторых видов усташшлопо изоморфное или гетероморфное чередование форм развития. Пальмеллевидное состояние наблюдается довольно часто. Улотриховые водоросли — преимущественно микроскопические формы, в то же время некоторые виды родов *Stigeoclonium*, *Draparnaldia*, особенно *Draparnaldiella*, *Enteromorpha* и *Ulva*, обладают крупными талломами (слоевищами), достигающими в длину нередко нескольких дециметров.

Вопрос о происхождении улотриховых водорослей решается по-разному. Существует точка зрения, что возникновение нитчатого таллома зеленых водорослей было связано с непосредственным переходом древних, примитивных жгутиковых или коккоидных форм к прикрепленным условиям существования: у прикрепленной клетки постепенно возникла и закрепилась способность к неограниченному росту ее верхушечной части с последующей сегментацией протопласта и образованием поперечных перегородок. Однако возможен и другой путь — возникновение порядка *Ulotrichales* из хлоросарциновых водорослей, которые, будучи тесно связанными с хлорококковыми, отличаются вегетативным делением клеток, сопровождающимся образованием клеточных пакетов. Процесс эволюции в группе улотриховых шел в направлении от простейшей формы многоклеточного таллома — нити к сложной разнонитчатой структуре. В пределах нитчатого типа строения водорослей различают одно и многорядную нить, последняя возникает в результате определенного усложнения однорядной нити. Производными многорядной нити являются, с одной стороны, одно и двуслойная пластинчатая форма тела, а с другой — трубчато-пузыревидная. Разнонитчатая форма строения таллома обусловлена совмещением двух форм вегетативного размножения клетки — деления и почкования, а также возникновением функционального расчленения таллома в пределах однорядной нитчатой структуры. Однослойная пластинчатая форма тела могла возникнуть также в результате редукции прямостоячей части разнонитчатого таллома и усиленного развития ползучей по субстрату горизонтальной части или в результате срастания обильно разветвленных в плоскости однорядных нитей. Наконец, в пределах улотриховых водорослей наблюдается как временное состояние и пальмеллоидная структура, характеризующаяся образованием большого количества слизи, объединяющей неподвижные клетки, непосредственно между собой не связанные. В пределах класса *Ulotrichophyceae* порядок *Ulotrichales* занимает центральное место и является прогрессивной линией развития, давшей начало через разнонитчатую структуру всем остальным 'чисто-зеленым' растениям. Его родственные связи с двумя другими порядками этого класса неясны.

Улотриковые водоросли приспособились к разнообразным условиям существования. Особенно широко распространены они в пресных проточных и стоячих водах, нередко также в солоноватых, щелочных, известковых и кислых водах. Улотриковые преимущественно прикрепленные формы, подавляющее большинство - эпифиты. Их можно встретить на листьях и стеблях водных цветковых растений (вегетирующих и отмерших), на крупноклеточных нитчатых водорослях, обработанной и необработанной древесине, а также на камнях, раковинах моллюсков и т. п. Поселяясь на растительных и животных организмах, улотриковые используют их лишь как место для прикрепления. Некоторые улотриковые являются эндофитами, но, проникая внутрь других организмов, они сохраняют самостоятельное автотрофное питание (виды родов *Endoclonium*, *Entocladia*, *Coleochaete* и др.). Своеобразную экологическую группу представляют собой эндолитофильные улотриковые, связанные с известковым субстратом. С одной стороны, это сверлящие водоросли.

Практическое значение улотриковых водорослей многообразно и еще не полностью выяснено. Наравне со многими другими группами водорослей они играют определенную роль в процессах естественного самоочищения вод, усиливая окисление и окончательную минерализацию органических веществ. Некоторые виды весьма чутко реагируют на гидрохимические изменения среды и используются как биологические индикаторы для быстрого определения степени загрязненности воды.

Четко выраженными а-мезосапробами являются *Stigeoclonium tenue*, *Enteromorpha intestinalis*, к (3-мезосапробам относятся *Chlorhormidium subtile*, *Microthamnion kuetzingianum*, *Chaetophora elegans*, к олигосапробам — *Ulothrix zonata*, *Draparnaldia glomerata*, *D. plumosa*, *Coleochaete pulvinata*. Некоторые из улотриковых являются постоянными компонентами обрастаний различных гидротехнических сооружений, погруженных в воду. Развиваясь в большом количестве на протяжении всего летнего периода, они способствуют коррозии металлических и бетонированных частей и гниению деревянных строений. В почвах улотриковые участвуют в процессах накопления органических веществ, влияя тем самым на повышение их плодородия.

До сего времени не существует единого мнения об объеме порядка *Ulotrichales* и его месте в системе нитчатых зеленых водорослей. Одними исследователями улотриковые рассматриваются в широком объеме, и все же в ранге порядка, другими в том же объеме, но в ранге класса. Наконец, многие исследователи принимают порядок *Ulotrichales* в узком объеме, как один из порядков класса *Ulotrichophyceae*, но и в этом случае неоднозначно. Расценивая таксономический ранг улотриковых водорослей как порядок, одни исследователи (Bohlin, 1901; Oltmanns, 1904; Heering, 1914, и др.) включают в него лишь одноядерные, нитчатые, простые или разветвленные, пластинчатые и трубчато-пластинчатые формы с изогамным или оогамным половым процессом, клетки которых имеют цельную оболочку и содержат пристенный или центральный хлоропласт. Представители другого направления (Smith, 1933, 1938, 1955; Fritsch, 1935; Iyengar, 1951; Randhawa, 1962, и др.) причисляют к порядку *Ulotrichales* не только одноядерные, простые нитчатые или пластинчатые, но и многоядерные простые или разветвленные нитчатые формы. Некоторые (Prescott, 1951; Round, 1966) принимают порядок *Ulotrichales* в очень узком объеме, относя к нему только одноядерные, простые, однорядные или многорядные нитчатые формы с изогамным половым процессом, клетки которых обладают лишь цельной оболочкой. По мнению других (Мейер, 1961; Bourrelly, 1966, и др.), сюда надо включать нитчатые формы не только с изогамным, но и оогамным половым процессом, клетки которых имеют как цельную оболочку, так и состоящую из двух Н-образных половинок. В ранге класса улотриковые водоросли впервые были рассмотрены Пашером (Pascher, 1931). В его представлении класс *Ulotrichineae* включал 3 подкласса: *Ulotrichinae*, *Microsporinae*, *Oedogoniinae*. Подкласс *Ulotrichinae* объединял 2 порядка: *Ulotrichales* и *Chaetophorales*. К порядку *Ulotrichales* относились 4 семейства: *Ulotrichaceae*, *Cylindrocapsaceae*, *Ulvaceae*, *Blastosporaceae*, т. е. одноядерные, простые нитчатые, а также пластинчатые, трубчато-пластинчатые формы с изогамным и оогамным половым процессом, клетки которых, обладая цельной оболочкой, содержали пристенный или центральный хлоропласт. Выделение водорослей с разнонитчатой структурой талломов в самостоятельный порядок *Chaetophorales* оправдывалось, по мнению Пашера, их

гетеротрихальным строением, которому придавалось особое филогенетическое значение. Взглядов Пашера придерживались в своих классификационных построениях Фрич (Fritsch, 1935), Н. Н. Воронихин и Е. В. Шляпина (1949), Иенгар (Iyengar, 1951), Фотт (Fott, 1956, 1959, 1967), Буррелли (Bourrelly, 1966) и др., внося в то же время существенные изменения и дополнения. Порядок *Ulotrichales* объединяет как нитчатые простые и разветвленные, так и пластинчатые и трубчатые структуры, которые могут быть правильно поняты только как производные нити. Основными признаками, определяющими объем порядка, являются: преобладание многоклеточных талломов; одноядерность нормальных вегетативных клеток. Наиболее важными видовыми и внутривидовыми признаками являются: форма и ширина вегетативных клеток; отношение у них ширины к длине; строение оболочек вегетативных клеток и зигот; положение, количество и форма хлоропластов; наличие и характер ризоидных выростов, волосков, волосовидных образований. Ни один из вышеуказанных признаков, рассматриваемый изолированно, не может иметь абсолютного значения, а потому любая таксономическая единица, в том числе и вид, характеризуется определенным комплексом морфологических признаков с учетом некоторых биологических особенностей.

Во время исследований альгофлоры верхнего и среднего течения р. Сырдарья выявлены 127 вид и внутривидовые таксоны, которые относятся к 40 родам, 12 семействам, 1 порядку. Из выявленных видов 29 являются новым видом для альгофлоры Узбекистана, 19 видов - для Центральной Азии, 17 - для альгофлоры СНГ. 4 вида являются эндемиком для альгофлоры Центральной Азии, 29 видов являются индикаторно-сапробными видами. Изучено комплексное влияние внешнего экологического фактора распределения и развития улотриховых водорослей текущей части реки.

Отдел— ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Класс - УЛОТРИХСОВЫЕ

Порядок - Ulotrichales

Подпорядок	Семейство	Подсемейство	Род	Вид	Новый Вид
Ulotrichineae	Ulotrichaceae		Ulothrix	12	-
			Uronema	2	2
			Chlorhormidium	6	1
			Gloeotila	5	1
			Hormidiopsis	1	-
			Chlorospira	2	-
			Geminella	4	1
			Radiofilum	2	1
			Binuclearia	4	-
			Stichococcus	2	-
			Raphidonema	1	1
			Koliella	8	4
			Elakatothrix	6	-
	Cylindrocapsaceae		Cylindrocapsa	3	-
	Schizomeridaceae		Schizomeris	1	-

	Monostromata ceae		Monostroma	1	-
Ulvineae	Ulvaceae		Enteromorpha	1	-
Chaetophori neae	Chaetophorac eae	Chaetophoro deae	Stigeoclonium	17	-
			Chaetophora	3	-
			Cloniophora	1	1
			Draparnaldiella	3	-
			Draparnaldia	3	1
			Draparnaldiopsis	3	2
			Pseudochaete	2	1
			Endoclonium	1	-
		Ulvelloideae	Entocladia	1	1
			Protoderma	3	3
		Leptosiroidae	Leptosira	1	1
			Chloroclonium	2	-
			Gongrosira ⁴	1	
			Gomontia	2	2
	Trentepohliac eae		Trentepohlia	3	-
	Microthamnia ceae		Microthamnion	2	-
	Aphanochaeta ceae		Aphanochaete	4	-
			Fridea	1	-
			Thamniochaete	1	1
	Coleochaetace ae		Coleochaete	5	2
	Chaetosphaeri diaceae		Chaetosphaeridium	1	1
			Conochaete	1	1
Prasiolineae	Prasiolaceae		Prasiola	2	
4	12	3	40	127	29

References:

1. Музафаров А.М. Флора водорослей водоемов Средней Азии. Изд-во «Фан» Узбекской ССР. Ташкент, 1965. –С.85
2. Халилов С.А., Шоякубов Р.Ш., Темиров А.А., Козирахимова Н.К. Определитель улотриковых водорослей Узбекистана. Наманган, 2009. –С.108
3. Эргашев А.Э. Альгофлора искусственных водоемов Средней Азии. Изд-во «Фан» Узбекской ССР. Ташкент, 1974. –С.122
4. Штина, Э.А. Экология почвенных водорослей / Э.А. Штина, М.М.Голлербах. – М.: Наука, 1976. – 143 с.
5. Темиров А.А. Облобердиева М.О. Экологическая и систематическая характеристика почвенных водорослей города Чирчика. / https://t.me/ares_uz Multidisciplinary Scientific Journal. - 341 May, 2022
6. Горбунова, Н.П. Альгология / Н.П. Горбунова. – М. Высш. шк., 1991. – 255 с.
7. Бабьева, И.П. Биология почв / И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 248 с.
8. Жизнь растений в шести томах / Гл. ред. чл.-кор. АН СССР проф. А.А.Федоров. – М.: Просвещение, 1977. – Т.3. – 625 с.
9. Голлербах, М.М. Почвенные водоросли / М.М. Голлербах, Э.А.Штина. – Л.: Наука, 1969. – 228 с.
10. Алексахина, Т.И. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов / Т.И.Алексахина, Э.А. Штина. – М.: Наука, 1984. – 149 с. 7. Негруцкий, С.Ф. Физиология и биохимия низших растений / С.Ф.Негруцкий. – К.: Выцяшк., 1990. – 191 с
11. Облобердиева М.О., Темиров А.А. Почвенные водоросли г.Чирчика. / Материалы Международной научной конференции «Становление и развитие экспериментальной биологии в Таджикистане» Душанбе: *Дониш*, 2022, -318 стр.
12. Темиров А.А. Систематическая характеристика порядка ULOTRICHALES верхнего и среднего течения реки Сырдарья. / Материалы Международной научной конференции «Становление и развитие экспериментальной биологии в Таджикистане» Душанбе: *Дониш*, 2022, -340 стр.