

nysus rossicus, *L. algericus*, *Haemogamasus ambulans* and *Hirstionyssus macedonicus* were extremely rare species met in single copies. For the first time for this territory types of *H. ellobii*, *L. micromydis*, *H. ambulans*, *H. macedonicus* are noted.

Conclusions on degree of a confinedness of parasites to certain types of hosts are drawn. Monohostal types: *L. agilis* (the host – a yellow-necked mouse), *L. muris* (the host – a tundra vole and a water vole), *L. micromydis* (the host – a small mouse), *L. algericus* (the host – a house mouse), *H. arvalis* (the host – a tundra vole and a water vole), *H. ellobii* (the host – a northern mole vole). Polihostal: *H. musculi*, *L. hilaris*, *H. isabellinus*, *H. glasgowi*, *E. stabularis*, *H. nidi*.

Keywords: gamasina mites; environmental monitoring; small mammals; Samarskaya Luka; Samara Region; parasites; parasites-hostals complexes; rodents; insectivorous; shrews; contamination; abundance index; extensiveness of an invasion; extent of domination; parasite-hostal confinedness.

УДК 582.232/275.574.5.633

АЛЬГОФЛОРА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ЗАРАФШАН И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ИНДИКАТОРНО-САПРОБНЫМИ ВИДАМИ

© 2016

Й.Ш. Ташпулатов, ассистент кафедры плодоовощеводства и виноградарства
Самаркандский сельскохозяйственный институт, Самарканд (Республика Узбекистан)

Аннотация. Изучены таксономические, флористические и индикаторно-сапробные особенности альгофлоры среднего течения реки Зарафшан, проведен сравнительный экологический анализ. Исследование проведено на 10 наблюдательных точках, распределенных по течению реки. Эти точки выбраны по расположению таких загрязняющих источников реки, как каналы, крупные коллекторы, сточные воды бытовых и промышленных источников крупных городов. Выявлено, что в реке имеется 331 вид и разновидность водорослей. Они относятся к 81 роду, 38 семействам, 16 порядкам, 11 классам и 5 отделам. Из них 97 видов и разновидностей являются индикаторно-сапробными водорослями. В первых трех наблюдательных точках экологические условия почти одинаковы. В этих пунктах определено 119 видов и разновидностей, из них 37 видов являются индикаторно-сапробными. Средний сапробный индекс – 1,27; α -олигосапробы, класс – 2, разряд – 2b. Более чистая вода в 4–7 наблюдательных пунктах реки, здесь определено 200 видов, из них 56 видов считается индикаторно-сапробными. Средний сапробный индекс – 1,61; β^1 -мезосапроб, класс – 3, разряд – 3a, вода достаточно чистая. На 8–10 наблюдательных пунктах выявлено всего 125 видов, из них 44 вида считается индикаторно-сапробными видами. Средний сапробный индекс достиг 1,84; β^1 -мезосапроб, класс – 3, разряд – 3a, вода достаточно чистая. По течению реки постепенно повышается сапробный индекс, сапробный уровень водорослей и загрязнение воды.

Ключевые слова: Зарафшан; альгофлора; водоросли; таксономия; систематика; флористика; сравнительный экологический анализ; индикаторно-сапробные виды; индекс сапробности; загрязнение воды; Узбекистан; Самаркандская область; Навоийская область.

Водоросли – начальное звено трофической цепи, основной продуцент органического вещества в водоемах и наиболее перспективный объект для оценки состояния водных экосистем. Инвентаризация альгофлоры актуальна потому, что экосистемы водоемов чрезвычайно быстро реагируют на изменения климатических и других физико-географических условий, а также на последствия хозяйственной деятельности человека. Качественные и количественные исследования водорослевых сообществ – основной этап, открывающий возможность для экологического мониторинга. В нашей республике и на других территориях в последние годы в этом направлении выполнено много практических работ [1, с. 104–106; 2, с. 49; 3, с. 125; 6, с. 127–130].

Река Зарафшан является трансграничной. Верхнее течение начинается с Зарафшанского ледника горного Таджикистана, среднее и нижнее течения протекают по долине, которая расположена между Зарафшанским и Туркестанским хребтами в республике Узбекистан. Общая длина реки достигает примерно 870 км. Длина среднего течения реки составляет более 200 км. Альгофлора среднего течения р. Зарафшан, наличие сапробно-индикаторных видов и их

роль в определении качества воды не изучены. В реку впадает несколько каналов, коллекторы, арыки, сточные воды бытовых и промышленных отраслей. Это отрицательно влияет на физико-химический состав воды и разнообразие флоры и фауны реки.

Среднее течение реки Зарафшан начинается от кишлака Раватхужа Ургутского района Самаркандской области и завершается у поселка Янгибазар Хатирчинского района Навоийской области (200 км). В этом регионе довольно высокая плотность населения, развита промышленность, вблизи реки есть крупные города и хорошо развито орошаемое земледелие.

За годы исследований изучены таксономические, флористические и индикаторно-сапробные особенности альгофлоры среднего течения реки Зарафшан, проведен сравнительный экологический анализ. Исследование проведено на 10 наблюдательных точках, распределенных по течению реки. Эти точки выбраны по расположению таких загрязняющих источников реки, как каналы, крупные коллекторы, сточные воды бытовых и промышленных стоков крупных городов. В этих наблюдательных точках собраны альгологические пробы по общепринятым методикам [4, с. 350]. С помощью определителей (Определитель

пресноводных водорослей СССР, Определитель протокковых водорослей Средней Азии, Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии; Определитель улотриковых водорослей Узбекистана) определен видовой состав водорослей, систематика и их таксономия. При характеристике индикаторно-сапробные видов и определении оценки качества воды использовались широко известные методы [5, с. 38–49; 7, р. 113; 8, р. 18–604; 9, р. 210–218; 10, р. 162–163]. Химический состав воды анализировался по данным УзГМНИ.

Выявлено, что в реке имеется 331 вид и разновидность (219 видов, 85 вариаций, 27 форм) водорослей. Они относятся к 81 роду, 38 семействам, 16 порядкам, 11 классам и 5 отделам (*Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Pyrrophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*). Из них 97 видов и разновидностей (81 вид, 13 вариаций, 3 формы) являются индикаторно-сапробными водорослями (29,30%).

В трёх начальных наблюдательных пунктах физико-химические особенности почти одинаковы: температура воды от 2–3°C (зимой) до 22–23°C (летом), скорость течения от 0,55–0,25 м/сек (зимой) до 1,50–1,55 м/сек (летом), прозрачность воды от 0,08–0,15 м (зимой) до 0,20–0,30 м (летом), общая сумма минералов 300,5–305,0 мг/л; кислород 10,00–10,36 мг/л; БПК 0,53–0,8 мг O₂/л; NH₄ 0,03–0,04 мг/л; NO₂ 0,59–0,0 мг/л; NO₃ 0,005–0,007 мг/л; рН колеблется от 7,3 до 7,5. В этих пунктах определено 119 видов и разновидностей (18 видов сине-зеленых, 93 – диатомовых, 2 – эвгленовых, 2 – динофитовых, 4 – зеленых водорослей). Из этих 37 видов (31,09%) 9 таксонов являются ×-сапробами, 12 – о-сапробами, 14 – β-мезосапробами, 2 – α-мезосапробами (табл. 1, рис. 1). Не встречаются р-сапробные виды. На этой территории загрязняющих источников реки мало, кроме того, дно реки покрыто песком и щебнем. Поэтому тяжелые элементы оседают, и вода очищается естественным путем. Средний сапробный индекс – 1,27; α-олигосапроб, класс – 2, разряд – 2b, что свидетельствует о более чистых водных условиях.

Таблица 1 – Распределение индикаторно-сапробных видов по течению реки Зарафшан

Н П	×-сапроб	о-сапроб	β-мезосапроб	α-мезосапроб	р-сапроб	Индекс сапробности
1	6	6	7	2	–	1,18
2	3	9	8	–	–	1,20
3	2	4	–	–	–	0,60
4	3	2	4	1	–	1,28
5	7	8	10	3	1	1,47
6	2	7	12	2	2	1,67
7	4	6	14	2	2	1,65
8	1	2	10	2	2	2,03
9	1	3	14	1	2	1,85
10	4	6	18	2	3	1,71

В этих наблюдательных пунктах встречаются такие индикаторно-сапробные водоросли как: *Merismopedia elegans* A.Br., *Oscillatoria nigra* Vauch., *O. princeps* Vauch., *Diatoma heimale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun., *D. vulgari* Bory., *Fragilaria bicapitata* A. Mayer., *Navicula radiosia* Kutz., *Synedra berlinensis* Lemm., *Melosira granulata* var. *angustissima* (O.Mull) Hust., *Trachelomonas volvocina* Ehr., *Euglena gracilis* Klebs., *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kuetz., *Ulothrix zonata* (Web.et Mahr.), *Peridinium cinctum* (O.F.M.) Ehr.



Рисунок 1 – Сравнительное изменение общего числа видов и индикаторно-сапробных видов в наблюдательных пунктах среднего течения реки Зарафшан

Альгофлора и внешние факторы 4–7 наблюдательных пунктов реки характеризуются одинаковыми условиями: температура воды от 4–5°C (зимой) до 23–25°C (летом); скорость течения в зависимости от сезона года колеблется от 0,40–0,35 м/сек до 0,55–0,40 м/сек; прозрачность воды – от 0,60–0,65 м до 0,45–0,50 м; рН – 7,5; сумма общих минералов – 292,6–403,7 мг/л; кислород – 8,17–10,00 мг O₂/л; БПК – 0,41–0,81 мг O₂/л; ХПК – 2,9–10,95 мг O₂/л; NH₄ – 0,02–0,89 мг/л; NO₃ – 0,01–0,02 мг/л; NO₂ – 0,76–3,42 мг/л. В этих наблюдательных пунктах встречается 200 видов и разновидностей водорослей (36 сине-зеленых, 132 диатомовых, 10 эвгленовых, 2 динофитовых, 20 зеленых). Из них 56 (29, 50%) видов и разновидностей являются индикаторно-сапробными водорослями (11 ×-сапробов, 12 о-сапробов, 26 β-мезосапробов, 4 α-мезосапробов, 3 р-сапробов, табл. 1, рис. 1). В этой части реки число β- и α-мезосапробных видов повышается, и появляются р-сапробные виды. Это объясняется тем, что в данном районе реки впадают каналы Карасу, Сиёб и Талигул, большое количество сточных вод населенного пункта, малых предприятий, животноводческих ферм и промышленных предприятий Жамбайского, Акдарьинского и Пастдаргомского районов. В этом районе реки по сравнению с 1–3 наблюдательными пунктами количество индикаторно-сапробных видов снижается, но средней сапробный индекс повышался за

счет β -мезосапробных, α -мезосапробных и р-сапробных видов. Средний сапробный индекс здесь равен 1,61; β^1 -мезосапробы, класс – 3, разряд – 3а, вода достаточно чистая.

В этих наблюдательных пунктах определены следующие индикаторные виды: *Microcystis aeruginosa* Kutz. emend. Elenk., *Cylindrospermum stagnale* (Kutz.) Born. et. Flah., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Amphora ovalis* var. *gracilis* Kutz., *Cocconeis disculus* var. *diminuta* (Pant.) Sheshukova, *Cymbella helvetica* Kutz., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz., *Bacillaria paradoxa* Gmelin., *Nitzschia acicularis* W.Sm., *Peridinium cinctum* (O.F.M.) Ehr., *Euglena gracilis* Klebs, *E. caudata* Huber., *E. proxima* Dang., *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj., *Ulothrix zonata* Web.et Mahr., *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kuetz., *Cladophora fracta* Kutz., *Spirogyra tenuissima* (Hass.) Kutz., *Closterium parvulum* Nag.

В 8–10 наблюдательных пунктах температура воды в зависимости от сезона года колеблется от 5°C до 25–26°C; скорость течения – от 0,20–0,25 м/сек до 0,50–0,55 м/сек; прозрачность воды – от 0,20–0,30 м до 0,25–0,30 м; кислород – от 8,35 до 9,89 мг O₂/л; БПК – от 0,34 до 1,56 мг O₂/л; ХПК – от 3,95 до 9,46 мг O₂/л; NH₄ – от 0,02 до 0,07 мг/л; NO₃ – от 0,01 до 0,03 мг/л; NO₂ – от 1,12 до 2,11 мг/л; рН – 8,0–8,7; сумма общих минералов достигает 537,5–662,8 мг/л. В этом районе реки определено всего 125 (36,80%) видов и разновидностей водорослей (18 сине-зеленых, 80 диатомовых, 2 динофитовых, 8 эгленовых и 17 зеленых). Из них 44 вида и разновидности (7 \times -сапробы, 10 о-сапробы, 21 β -мезосапробы, 3 α -мезосапробы, 3 р-сапроба) являются индикаторно-сапробными видами (табл. 1, рис. 1).

Отводящие каналы Каттакурганского водохранилища, коллектор Чиганак впадают в нижнем течении реки. Кроме того, сточные воды крупных заводов, бытовые стоки города и Каттакурганское водохранилище впадают в реку без какой-либо очистки. Орошаемые и бытовые сточные воды населения Нарпайского и Хатирчинского районов тоже впадают без контроля. Из-за этого в данном районе реки в альгофлоре повышено количество индикаторно-сапробных видов, увеличивается индекс сапробности. Средний сапробный индекс достигает 1,84; β^1 -мезосапроб, класс – 3, разряд – 3а, вода достаточно чистая.

В данном районе реки встречаются следующие индикаторно-сапробные виды: *Stephanodiscus dubius* (Fricke) Hust., *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Stauronies anceps* Ehr., *Cymatopleura angulata* Grev., *C. solea* (Breb.) W. Sm., *Peridinium cinctum* (O.F.M.) Ehr., *Trachelomonas hispida* (Petry.) Stein. emend. Delf., *Euglena deses* Ehr., *E. caudata* Huber., *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj., *Pediastrum duplex* var. *cornutum* Racib., *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chodat. *S. quadricauda* (Turp.) Breb., *S. obliquus* (Turp.) Kuetz., *Ulothrix zonata* Web.et Mahr., *Cladophora fracta* Kutz., *Chlorella vulgaris* Beijerinck.

Количество всех видов водорослей корреляционно связано с количеством индикаторно-сапробных видов в составе альгофлоры реки (рис. 1). В 1–3 наблюдательных пунктах реки из-за повышения об-

щих видов увеличивается количество индикаторно-сапробных видов. Из-за положительного действия влияющих факторов (слияние воды крупных каналов и коллекторов, повышение температуры, прозрачность и минерализация воды, понижение скорости течения и изменение количества биогенных веществ) в 4–7 наблюдательных пунктах увеличивалось развитие альгоценозов. В результате повысилось общее количество видов водорослей. Это обуславливается уменьшением процента индикаторно-сапробных видов в общей альгофлоре реки.

В 8–10 пунктах среднего течения реки Зарафшан некоторые факторы (понижение прозрачности воды, повышение органических, минеральных и биогенных веществ) резко изменяются. Поэтому некоторые виды водорослей отмирают, и в этих пунктах процент индикаторно-сапробных водорослей повышается.

По течению реки постепенно повышается сапробный индекс, сапробный уровень водорослей и загрязнение воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алимжанова Х.А. Изменение санитарного состояния воды канала Бозсу Ташкентского оазиса под антропогенным воздействием // Эколого-экономические основы безопасной жизнедеятельности: Материалы 2-й всероссийской конференции Ч. 1. Новосибирск, 1993. С. 104–106.
2. Алимжанова Х.А. Закономерности распределения водорослей водоемов реки Чирчик и их значение в определении эколого-санитарного состояния водоемов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ташкент, 2005. 49 с.
3. Алимжанова Х.А., Шайимкулова М.А. Альгофлора реки Акбууры и ее значение в оценке качества воды. Ташкент, 2008. 125 с.
4. Голлербах М.М., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение. М.: Советская наука, 1951. 350 с.
5. Жукинский В.Н., Оксийук О.П., Олейник Г.Н., Кошелова С.И. Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши // Гидробиологический журнал. 1981. Т. XVII. № 12. С. 38–49.
6. Стерлягова И.Н., Патова Е.Н. Водоросли как индикаторы состояния водоемов в бассейнах реки Кожим и Малый Паток (Национальный парк «Югид Ва») // Проблемы современной альгологии: Материалы Всероссийской школы-семинара. Уфа: РИЦ БашГУ, 2008. С. 127–130.
7. Kolkwitz R., Marsson M. Oecologie der tierischen saprobien // Int. Rev. Hydrobiol., 1909. Vol. 11. P. 113.
8. Pantle R., Buck N. Die biolodische Uberwachund der Gewasser und Darstellund der Ergebnisse // Gas-und Wasser-fash. 1955. Bd. 96. 18. 604 p.
9. Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol. Erboeb. 1973. Bd. 7. P. 210–218.
10. Sramer-Husek R. Zurbiologischen charakteristik der hoheren Saprobital s stufen // Arch. Hydrobiol. 1956. Vol. 53. № 3. P. 162–163.

ALGOFLORA OF THE ZARAFSHAN RIVER MIDDLE STREAM AND ITS RELATIONSHIP WITH INDICATOR-SAPROBIC SPECIES

© 2016

Y.S. Tashpulatov, assistant of the Chair of Horticulture and Viticulture
Samarkand Agricultural Institute, Samarkand (Republic of Uzbekistan)

Abstract. The author studies taxonomic, floristic, comparative, ecological and indicator-saprobic features of algoflora of the Zarafshan River middle stream. The study was conducted at 10 observation points located along the river. These points are selected by location of such polluting sources as river channels, large reservoirs, sewage domestic, industrial areas and major cities. It is revealed that in the river there are 331 species and varieties of algae. They belong to 81 genus, 38 families, 16 orders, 11 classes and 5 departments. 97 species and varieties of these are an indicator-saprobic algae. The first three points of the environmental conditions are almost the same. In these areas 119 species and varieties are defined, 37 species of them are indicator-saprobic species. The middle saprobic index is 1.27; alpha-oligosaprob, class 2, category – 2b; the water is cleaner in 4–7 observation points of the river. Here 200 species are identified, 56 species of them are considered to be indicator-saprobic species. The middle saprobic index is 1.61; .beta.1-mezosaprob, class 3, category – 3a, the water is clean enough. In 8–10 observation posts only 125 species were found, 44 species of them are indicator-saprobic species. Middle saprobic index reached 1.84; beta.1-mezosaprob, class 3, category – 3a, the water is clean enough. Down the river stream the saprobic index, saprobic Educational level of algae and water pollution gradually increases.

Keywords: Zarafshan; algal flora; algae; taxonomy; systematics; floristics; comparative ecological analysis; indicator-saprobe kinds; index of saprobity; water pollution; Uzbekistan; Samarkand Region; Navoi Region.