



ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ИНДИКАТОРНО-САПРОБНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ЮЖНО-ФЕРГАНСКОГО КАНАЛА В ТЕЧЕНИЕ СЕЗОНОВ

UZ Тулкинов Асилбек Эркинжон угли, UZ
Базовый докторант, tulkinovasilbek1998@gmail.com
Ферганский государственный университет

Аннотация. Проведен анализ особенностей развития индикаторно-сапробных водорослей в зависимости от времени года, с учетом коэффициента сходства индикаторов в течение сезонов.

Уровень биологического загрязнения Южно-Ферганского канала оказался средне-высоким. Среди видов выявлены олигосапробные, β -мезосапробные, α -мезосапробные, полисапробные и промежуточные индикаторные виды. Их наличие подтверждает, что вода канала загрязнена органическими веществами и находится в эвтрофном состоянии. В то же время, наличие некоторых индикаторов чистой воды указывает на то, что в этой водной системе происходит определенный процесс рекуперации.

Ключевые слова: Южно-Ферганский канал, альгофлора, индикаторно-сапробные водоросли, кеносапроб, кено-олигосапроб, олигосапроб, β -мезосапроб, α -мезосапроб, полисапроб, кено- α -мезосапроб, кено- β -мезосапроб, олигосапроб- β -мезосапроб, β - α -мезосапроб

Проведен анализ особенностей встречаемости и развития индикаторно-сапробных водорослей в зависимости от времени года, при этом также учитывался коэффициент сходства индикаторов в течение сезонов.

Несмотря на то, что зимой наблюдается понижение температуры воздуха, из-за низкой степени мутности воды и высокой проницаемости солнечного света выявлено 57 видов и разновидностей индикаторно-сапробных водорослей, из них 3 олигосапробных, 11 олигосапробных- β -мезосапробных, 4 кеносапробных, олигосапробных- β -мезосапробных.

Все зарегистрированные как олигосапробы являются видами: *Cyclotella bodanica* Eulenstein ex Grunow, *Fragilaria bicapitata* A.Mayer и *Nitzschia hantzschiana* Rabenhorst.

Представители зоны наиболее чистой воды - кеносапробы *Diatoma hyemalis* (Roth) Heiberg, *Diatoma hyemalis* var. мезодон (Ehrenberg) Кирхнер, *Fragilaria virescens* Ральфс и *Cymbella gracilis* (Rabenhorst) Cleve наблюдались в зимний период.

Из хено-олигосапробов: *Melosira distans* (Ehrenberg) Kützing, *Meridion circulare* (Greville) C.Agardh, *Diatoma anceps* (Ehrenberg) Kirchner,



Ceratoneis arcus (Ehrenberg) Kützing, *Cymbella helvetica* Kützing и *Cymbella ventricosa* Kützing обнаружены в зимний период.

Представители олигосапробно- β -мезосапробной зоны, близкие к олигосапробной зоне: *Melosira* (*M. italica* (Ehrenberg) Kützing, *M. varians* C.Agardh), *Diatoma* (*D. vulgaris* Bory), *Fragilaria* (*F. capucina* Desmazières), *Synedra* (*S. actinastroides* (Lemmermann) Lemmermann), *Achnanthes* (*A. minutissima* Kützing), *Navicula* (*N. dicephala* Ehrenberg, *N. gracilis* Ehrenberg), *Amphora* (*A. ovalis* </18 *gracilis* (Ehrenberg) Van Heurck, *A. veneta* Kützing) и *Cymbella* (*C. affinis* Kützing).

Среди представителей, выявленных из полисапробной зоны, не наблюдалось, встречались хено- β -мезосапроб *Achnanthes lanceolata* (Brébisson ex Kützing) Grunow и хено- α -мезосапроб *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg, *Cocconeis placentula* Ehrenberg, *Amphora ovalis* (Kützing) Kützing, *Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Brébisson.

В результате анализа установлено, что водоросли β - α -мезосапробной зоны, представляющие промежуточную зону *Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralfs, *Cymatopleura solea* (Brébisson) W.Smith характерны для зимнего сезона.

Среди представителей β -мезосапробной зоны - представители отдела Bacillariophyta *Melosira* (2), *Cyclotella* (1), *Fragilaria* (1), *Cocconeis* (1), *Rhoicosphenia* (1), *Stauroneis* (1), *Navicula* (3), *Gyrosigma* (1), *Cymbella* (1), *Gomphonema* (3), *Bacillaria* (1), *Nitzschia* (2), *Cymatopleura* (1) и *Surirella* (1).

α -мезосапробной зоны в зимний период наблюдалось 6 видов, это *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, *Synedra tabulata* (C.Agardh) Kützing, *Navicula cryptocephala* Kützing, *Nitzschia hungarica* Grunow, *N. palea* (Kützing) W.Smith, *N. tryblionella* Hantzsch.

В связи с повышением температуры воздуха и, как следствие, повышением температуры воды по сравнению с зимним периодом, в весенний период наблюдалось видовое разнообразие. Весенними индикаторно-сапробными водорослями являются 60 видов и разновидностей, относящихся к 21 родам, 7 семействам, 3 порядкам, 2 классам отдела Bacillariophyta, которые по зонам сапробности разделены на 8 групп. Это: хеносапробы 4, хено-олигосапробы 6, олигосапробы 2, олигосапробы- β -мезосапробы 10, хено- α -мезосапробы 5, β -мезосапробы 23, β - α -мезосапробы 3, α -мезосапробы 7.

установлено, что все α -мезосапробы являются представителями отдела Bacillariophyta в весенний период, как это было отмечено зимой. Из выявленных в течение сезона α -мезосапробов *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kützing) Представители группы, зарегистрированные как вариация Rabenhorst.



Одной из зон промежуточного характера являются представители β - α -мезосапробной группы *Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralphy, *Navicula menisculus* Schumann, *Cymatopleura solea* (Brébisson) W.Smith.

β -мезосапробы, рассматриваемые как индикаторные представители относительно чистой воды, были зарегистрированы в течение сезона с 22 видами и 1 вариацией. Следует отметить, что среди представителей вариации *Surirella robusta* var. *splendida* (Ehrenberg) Van Heurck не встречался в других сезонах. *Stephanodiscus dubius* Hustedt также не наблюдался в других сезонах.

К представителям олигосапробных β -мезосапробных групп, проявляющих промежуточные свойства вблизи олигосапробной зоны, относятся: *Melosira varians* C.Agardh, *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing, *Diatoma vulgare* Bory, *Fragilaria capucina* Desmazières, *F. crotonensis* Kitton, *Synedra actinastroides* (Lemmermann) Lemmermann, *Navicula dicephala* Ehrenberg, *N. gracilis* Ehrenberg, *Amphora veneta*

Виды, встречающиеся в чистой водной среде олигосапробной зоны *Cyclotella comta* Kützing, *Fragilaria bicapitata* A.Mayer.

Из кеносапробов, рассматриваемых как индикаторы самой чистой водной среды в весенний период *Diatoma hyemalis* (Roth) Heiberg, *Diatoma hyemalis* var. *mesodon* (Ehrenberg) Kirchner, *Fragilaria virescens* Ralfs, *Amphora normanii* Rabenhorst.

Весной также наблюдались промежуточные фено-олигосапробы и фено- α -мезосапробы. Зарегистрировано 5 видов и 1 вариация хено-олигосапробов, 5 видов хено- α -мезосапробов.

В летний период, когда температура воздуха была самой высокой, наблюдалось снижение видового разнообразия в результате относительно высокой мутности воды. Всего за сезон выявлено 55 видов и разновидностей, 3 из которых являются представителями вариаций. В ходе анализа было выявлено 9 видов и разновидностей (4 вида, 1 вариация), наблюдавшихся только в этом сезоне: *Gloeocapsa turgida* (Kützing) Hollerbach, относящийся к группе олигосапробов; *Phormidium incrustatum* Gomont, относящийся к группе кеносапробов; *Oscillatoria amphibia* C.Agardh ex Gomont, относящийся к группе β -мезосапробов; *Synedra capitata* Ehrenberg, *Navicula atomus* (Kützing) Grunow, *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, *Nitzschia communis* Rabenhorst; *oxyrhynchus* (Kützing) O'Meara.

Виды и разновидности, выявленные в летний сезон, делятся на следующие группы: хеносапробы 4, хено-олигосапробы 5, хено- α -мезосапробы 5, олигосапробы 3, олигосапробы- β -мезосапробы 8, β -мезосапробы 19, β - α -мезосапробы 4, α -мезосапробы 6 и полисапробы 1.



Сезонные представители вариации полисапробны (*Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (Kützing) O'Meara), кеносапроб (*Diatoma hyemalis* var. *mesodon* (Ehrenberg) Kirchner) и кено-олигосапробы (*Cocconeis disculus* var. *diminuta* (Pantocsek) Sheshukova-Poretskaya).

В летний сезон наблюдались представители отделов Cyanophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta и Chlorophyta, только отдел Bacillariophyta составил 80%, отдел Cyanophyta - 10,91%, отдел Euglenophyta - 3,64%, отдел Chlorophyta - 5,45%. Систематически выявленные индикаторно-сапробные водоросли относятся к 26 родам, 12 семействам, 8 порядкам, 7 классам и 4 отделам.

Снижение температуры воздуха в осенний сезон, относительное уменьшение солнечного света влияет на снижение температуры воды, но из-за благоприятной среды для развития водорослей-индикаторов наблюдалось увеличение разнообразия в осенний сезон по сравнению с другими сезонами. Установлено, что разнообразие индикаторно-сапробных водорослей состоит из 67 видов и разновидностей.

Эти индикаторы, представляющие 4 отдела, 7 классов, 8 порядков, 11 семейств, 26 родов, сгруппированы по следующим зонам: хеносапробы 3, хено-олигосапробы 6, хено- α -мезосапробы 5, олигосапробы 3, олигосапробы- β -мезосапробы 13, β -мезосапробы 25, β - α -мезосапробы 5, α -мезосапробы 6 и полисапробы 1.

Вариационные представители индикаторно-сапробных водорослей, характерные для сезона *Diatoma hyemalis* var. *mesodon* (Ehrenberg) Kirchner (x), *Cocconeis disculus* var. *diminuta* (Pantocsek) Шешукова-Порецкая (x-o), *Navicula cryptocephala* var. *вена* (Kützing) Rabenhorst (α) и *Amphora ovalis* var. *gracilis* (Ehrenberg) Van Heurck (o- β), представитель формы *Oscillatoria limnetica* f. *brevis* является Nygaard (o- β). Представитель формы относится к отделу Cyanophyta, представители вариации - к отделу Bacillariophyta.

Представители индикаторно-сапробных водорослей отдела Cyanophyta, выявленные в осенний сезон, являются представителями олигосапробной- β -мезосапробной (1 раз) и α -мезосапробной зон.

В осенний сезон отдела Bacillariophyta зарегистрировано 58 видов и разновидностей индикаторных водорослей, среди которых 3 представителя кеносапробов, 3 представителя олигосапробов, 11 представителей олигосапробов- β -мезосапробов, 6 представителей кено-олигосапробов, 5 представителей кено- α -мезосапробов, 22 представителя β -мезосапробов, 4 представителя α -мезосапробов и 4 представителя β - α -мезосапробов.

Олигосапробно- β -мезосапробная (1 из) и β -мезосапробная (2 из) зоны отдела Euglenophyta были зарегистрированы осенью. Из отдела Chlorophyta



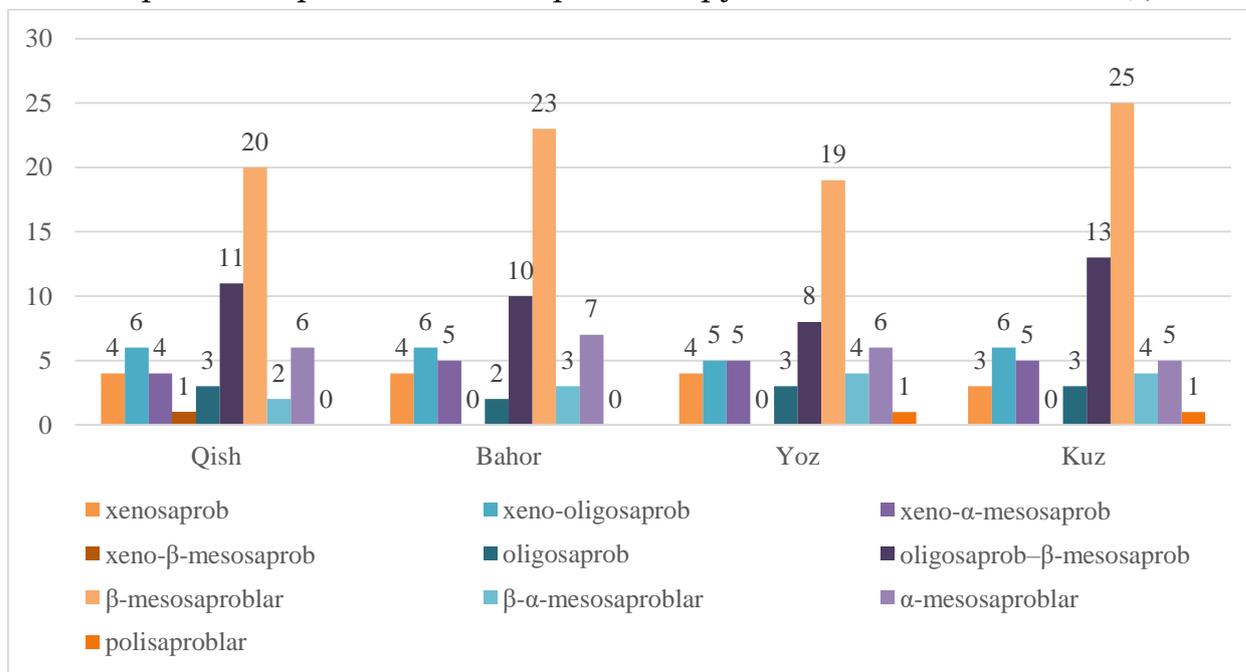
зарегистрирован 1 представитель полисапробной зоны и 1 представитель β-мезосапробной зоны.

Индикаторные водоросли, наблюдаемые только осенью *Asterionella formosa* Hassall, *Gomphonema intricatum* Kützing (оба олигосапробные), *Nitzschia dissipata* (Kützing) Rabenhorst (олигосапробный-β-мезосапробный), *Synedra vaucheriae* (Kützing) Kützing (β-мезосапробный) и *Pedinomonas major* Korshikov (полисапробный) из отдела Chlorophyta.

Примечательно, что полисапробы, встречающиеся в наиболее загрязненной зоне, являются представителями Bacillariophyta и Chlorophyta, а среди представителей Euglenophyta и Cyanophyta полисапробы не наблюдались.

Диаграмма 1

Разнообразие встречаемости сапробных групп в течение сезонов года



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. M.Yuldashova - Farg‘ona vodiysi ayrim suv havzalari algoflorasining bioxilma-xilligi va ekologiyasi// Biologiya fanlari doktori (DSc) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan DISSERTATSIYA – Toshkent, 2025. – № 162-183 bet.
2. Yuldashova M.P. Shohimardonsoy - Marg‘ilonsoy algoflorasi: Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori dissertatsiyasi avtoreferati. – Namangan, 2019. – B. 44 b.
3. Ergasheva X.E. Andijon suv ombori algoflorasi: Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori dissertatsiyasi avtoreferati. – Toshkent, 2017. – 44 b.



4. M.Yuldashova, A.To‘lqinov - Janubiy Farg‘ona kanali algoflorasining 2023-2024-yillarda mavsumiy rivojlanishi // FarDU Ilmiy xabarlar 6-son. Ilova to‘plam. Farg‘ona-2024-yil. 72-75-betlar

5. M.Yuldashova, A.To‘lqinov - Seasonal development of the algoflora of the South Fergana channel in 2023-2024 // International Journal of Biological Engineering and Agriculture. Volume 2 | No 12 | Dec -2023