



АЛЬГОФЛОРА НА ЗАСОЛОННЫХ ПОЧВАХ ФЕРГАНСКОГО РЕГИОНА

Д.Н.Шералиева, Ю.А.Тухтабоева

Наманганский государственный университет

E-mail: repitor_bio@mail.ru

Orcid: 0009-0008-2209-3582

Аннотация. Ферганская область – зона, занимающая основную часть Ферганской долины и отличающаяся типом почв. На этом участке определено 50 численности цианобактерий и микроводорослей. Идентифицированные виды представлены на основе световой микроскопии и молекулярно-генетического анализа. По их систематическому анализу выявлено 50 видов, относящихся к 3 отделам, 5 классам, 15 отрядам, 25 семействам и 31 роду. Идентифицированные виды выявлены из 30 почвенно-альгологических проб, взятых из засоленных почвах из Шурсувских холмов и Яйпанского района Ферганской области (33 вида) и Чимьянских холм Ферганского района (38 видов). Эти виды в определенной степени укрепляют почву от эрозии, предотвращает засоление, повышают плодородие почв, способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур в сельском хозяйстве.

Ключевые слова. засоление, микроводоросли, морфология, микроскопия, Ферганская долина.

ALGOFLORA ON SALINE SOILS OF THE FERGANA REGION

Abstract. Fergana region is a zone occupying the main part of the Fergana Valley and differing in the type of soils. In this area, 50 numbers of cyanobacteria and microalgae were determined. The identified species are presented on the basis of light microscopy and molecular genetic analysis. According to their systematic analysis, 50 species were identified, belonging to 3 divisions, 5 classes, 15 orders, 25 families and 31 genera. The identified species were revealed from 30 soil-algological samples taken from saline soils of the Shursuv hills and Yaipan district of the Fergana region (33 species) and the Chimyan hills of the Fergana district (38 species). These species to a certain extent strengthen the soil from erosion, prevent salinization, increase soil fertility, and contribute to an increase in crop yields in agriculture.

Key words: salinity, microalgae, morphology, microscopy, Ferghana valley.

FARG‘ONA VILOYATI SHO‘RLANGAN TUPROQLARI ALGOFLORASI

Annotatsiya. Farg'ona viloyati Farg'ona vodiysining asosiy qismini egallagan va tuproq tipi bilan ajralib turadigan zonadir. Bu hududda sianobakteriyalar va mikrosvu`tlarning 50 turi aniqlangan. Aniqlangan turlar yorug'lik mikroskopiyasi va molekulyar genetik tahlili asosida taqdim etiladi. Ularning tizimli tahlili natijasida 3 ta bo'lim, 5 ta sinf, 15 ta turkum, 25 ta turkum va 31 ta turkumga mansub 50 ta tur aniqlandi. Aniqlangan turlar Farg'ona viloyati Sho'rsuv adirlari va Yaypan tumani sho'rlangan tuproqlaridan (33 tur) va Farg'ona tumanidagi Chimyon adirlaridan (38 tur) olingan 30 ta tuproq-algologik namunalardan topilgan. Bu turlar ma'lum darajada tuproqni eroziyadan mustahkamlaydi, sho'rlanishining oldini oladi, tuproq unumdorligini oshiradi, qishloq xo'jaligida qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: sho'rlangan, mikrosvu`tlar, morfologiya, mikroskop, Farg'ona vodiysi.

Введения. Ферганская долина окружена горными хребтами Могултаг и Курама на северо-западе, Чоткальским хребтом на севере, Ферганским хребтом на востоке, Алойским и Туркестанским хребтами на юге.

В Ферганской долине встречаются различные типы почв (светло-серые, типичные серые, темно-серые, типичные бурые, светло-коричневые). На высотах до 400 метров Ферганской долины распространены преимущественно луга, лугово-болотные, засоленные почвы различной степени. На высотах от 400 до 800 метров на территории исследований распространены преимущественно серые и светло-коричневые почвы. На высотах 800-1200 метров Ферганской долины распространены преимущественно светло-сероземы, темные и типичные сероземы. Они содержат до 4% гумуса. Эти территории характеризуются ветровой и водной эрозией. Объектом исследования являются преимущественно холмы Шурсув Чимьян Яйпанского района Ферганской области, которые являются наиболее сильно эродированными. Эти два региона относятся к категории средней и среднесильной эрозии в регионах Ферганской долины (Голлербах, Штина, 1954; О.Рамазонов 2018).

Материалы и методы.

Описание районов исследования. Почвенно-альгологические пробы были отобраны в двух локациях (рис. 1):

1. Шурсувских Холм Яйпанского района Ферганской области. Брали из красно-серозем почв. Поверхностного слоя на глубине 10-15 см. Температура 28°C, Влажность 22%. GPS координата: 40°16'44.03"N 70°47'45.30"E. Высота над уровнем моря – 610 м.

2. Чимьянских Холм Ферганского района Ферганской области. Почва выглядит как камень и гравий. Его можно увидеть в трех разных цветах: бледно-желтый верхний слой и красно-коричневый нижний слой. Он страдал ветровой эрозией. Берется с глубины 20-30 см. Температура 22°C, Влажность 44,1%. GPS координата: 40°15'45.16"N 71°36'46.62"E. Высота над уровнем моря - 715м.

Географические координаты были получены с помощью программы Google Earth Pro 7.1 (<https://www.google.com/earth/>).

Отбор почвенно-альгологических проб. Почвенно-альгологические образцы стерильно отбирали из верхнего горизонта А1 на глубину 0-5; 5-10 см. Пробы помещали в стерильные пакеты и транспортировали в лабораторию для дальнейшего анализа.

Физико-химический анализ почвы. Были определены следующие почвенные показатели: гранулометрический состав, рН водной вытяжки, содержание гумуса, обменного аммония N-NH₄, подвижного фосфора P₂O₅ и обменного калия K₂O (Тухтабоева и др. 2023).

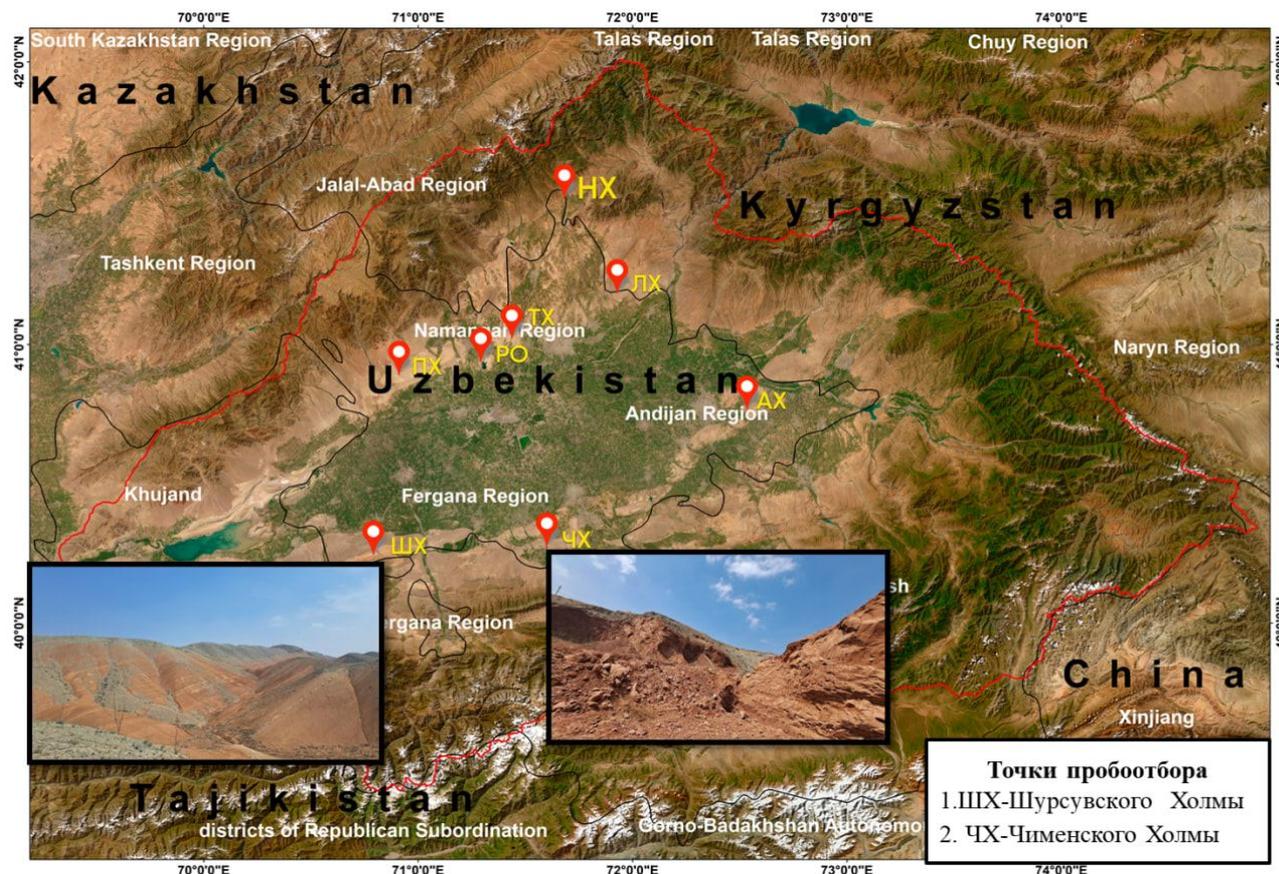


Рис.1. Карта района исследования и мест пробоотбора.

Гранулометрический состав определяли по методу Качинского с использованием диспергации гексаметафосфатом натрия ((NaPO₃)₆) (Прудникова, 2010). рН в водной вытяжке (почва:вода в соотношении 1:2) измеряли потенциметрически. Содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве устанавливали по методу Мешерякова; содержание обменного аммония - по методу Мачигина; содержание гумуса – по методу Тюрина (Эсенжанова, 2019).

Изоляция и культивирование штаммов микроводорослей. Для выделения водорослей применяли метод водно-почвенных культур, чашечных культур и посев почвенной суспензии на жидких и агаризованных средах Bristol и BG-11. Для получения монокультур использовали метод посева штрихом и изоляции отдельных колоний с

помощью пипетки Пастера (Темралеева и др., 2014). Далее штаммы культивировали на твердой питательной среде BG-11 с азотом (pH = 7.0; агар 1%) в климатостате при стандартных условиях (температура 23–25°C, свет 60–75 мкмоль фотонов м⁻² с⁻¹, фотопериод 12 ч).

Световая микроскопия. Морфологию и жизненные циклы штаммов микроводорослей изучали методом световой микроскопии с помощью микроскопа N-300M с UCMOS09000KPB 9.0M. Результаты наблюдений документированы фотографиями, снятыми с помощью цветной цифровой камеры N-300M. Сроки наблюдения составляли от 1 до 7 недель. При морфологической идентификации штаммов микроводорослей учитывали важные диакритические признаки, такие как тип организации таллома, наличие и толщина слизистых оболочек, форма и размеры клеток, соотношение длины и ширины клетки, способ размножения и др. За основу в данной работе выбрана система водорослей, принятая в международной электронной базе данных Algae Base (Guiry, Guiry, 2023).

Результаты и обсуждение.

Состав альгофлоры, определенной в двух регионах Ферганской области, представлена в таблице 1. Соответственно: выявлена альгофлора, состоящая всего из 50 видов.

Таблица 1

Альгофлора Ферганской области.

Отдел	класс	порядка	семейство	род	вид
Cyanobacteria	1	6	10	15	25
Heterokontophyta	2	5	11	12	21
Chlorophyta	2	4	4	4	4
Всего	5	15	25	31	50

Два региона Ферганской области были проанализированы отдельно. Всего в двух регионах выявлено 50 видов водорослей, из которых в разрезах доминировали цианобактерии – 25 видов. Наименее репрезентативной была Chlorophyta, насчитывающая 4 вида. Редкие появление видов, относящихся к этому разделу, объясняется специфическим типом почв Ферганской области, регулярными изменениями погодных условий.

Таблица 2

Альгофлора холмов Шурсува

Отдел	класс	порядка	семейство	род	вид
Cyanobacteria	1	6	9	12	19

Chlorophyta	1	4	5	6	10
Heterokontophyta	2	4	4	4	4
Всего	5	14	18	22	33

В горах Яйпан Шурсув выявлено 33 вида альгофлоры, согласно которым насчитывается 33 вида, принадлежащих к 3 отделам, 5 классам, 12 порядкам, 23 семействам и 26 родам. В этом регионе лидируют цианобактерии с 19 видами, наименьшую численность имеют Chlorophyta с 16 видами, Heterokontophyta с 4 видами (табл. 2).

Таблица 3

Альгофлора холмов Чимьяна

Отдел	класс	порядка	семейство	род	Вид
Сyanobacteria	1	5	10	12	19
Chlorophyta	2	4	10	11	16
Heterokontophyta	2	3	3	3	3
Всего	5	12	23	26	38

При анализе альгофлоры холмов Чимьян отдел цианобактерий на этом участке повторяли характеристики, характерные для холмов Шорсув, и состоял из 19 видов. Разрез Хлорофита, в свою очередь, насчитывает 16 видов, что на 6 видов больше, чем в горах Шорсув. Такая ситуация объясняется тем, что в почве холмов Чимьян созданы достаточные условия для зеленых водорослей, а благодаря использованию систем искусственного орошения в связи с налаживанием земледелия человеком на некоторых участках влага находится в достаточных условиях (табл. 3).

Приведенная выше информация показывает следующую ситуацию: установлено, что обнаружено 20 видов, общих для холмов Ферганской области, 12 видов только для холмов Шурсув и 18 видов только для холмов Чимьян. Виды, общие для двух регионов: *Leptolyngbya angustissima*, *Leptolyngbya boryana*, *Schizothrix calcicola*, *Cylindrospermum licheniforme*, *Cylindrospermum majus*, *Cylindrospermum muscicola*, *Nostoc sphaeroides*, *Tolypothrix distorta*, *Tolypothrix tenuis*, *Limnoraphis cryptovaginata*, *Phormidium ambiguum*, *Pseudanabaena limnetica*, *Bracteacoccus medionucleatus*, *Bracteacoccus aggregatus*, *Chromochloris zofingiensis*, *Stichococcus bacillaris*, *Myrmecia irregularis*, *Hantzschia amphioxys*, *Placoneis dicephala*, *Xanthonema exile*. Эти виды были идентифицированы в пробах из двух местонахождений.

Типы также приведены для отдельных регионов. Для региона Шурсув: *Leptolyngbya foveolarum*, *Nostoc punctiforme*, *Nostoc punctiforme*, *Oscillatoria anguina*,

Phormidium lividum, *Synechococcus elongates*, *Bracteacoccus aerius*, *Bracteacoccus deserticola*, *Bracteacoccus terrestris*, *Tetratostichococcus* sp., *Navicula cryptocephala*;

И для холмов Чимьян: *Phormidesmis mollis*, *Phormidesmis mollis*, *Nostoc commune*, *Nostoc linckia*, *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium jadinianum*, *Jaaginema angustissimum*, *Chlamydomonas gloeogama*, *Chlorosarcinopsis* sp., *Spongiochloris spongiosa*, *Bracteacoccus gerneckii*, *Bracteacoccus glacialis*, *Bracteacoccus grandis*, *Bracteacoccus* sp., *Mychonastes homosphaera*, *Pseudomuriella schumacherensis*, *Muriella terrestris*, *Deuterostichococcus epilithicus*, *Stichococcus bacillaris*, *Myrmecia irregularis*, *Hantzschia amphioxys*, *Placoneis dicephala*, *Xanthonema exile* типы были определены.

Небольшое количество альгофлоры на этих изученных территориях объясняется спецификой типа почвы, влиянием ряда факторов окружающей среды и увеличением уровня засоление.

Заключение. Почвы Ферганской области по степени засоления делятся на средние и сильные. В районе Шорсувского района наблюдается сильный тип засоления, а в районе Чимьянского района – умеренный тип засоления. Отсутствие водорослевой флоры на солончаках также объясняется высокой соленостью в этом районе. Соответственно, в двух регионах выявлено всего 50 видов водорослей, а при анализе по отдельным регионам было обнаружено, что в Шорсуве их 33 вида, а в Чимяне — 38. почвы, увеличивая ее вязкость и насыщая ее кислородом. Защищает почву от засоления за счет образования экзополисахаридов в клетках водорослей. Штаммы изученных видов сохранены в лабораторных условиях, что позволяет использовать их в качестве эффективного метода в дальнейших мероприятиях по защите почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли (Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales). СПб.: Наука, 1998. 351 с.
2. Бут И.П. Почвенные водоросли некоторые районов Сурхандарийской области // Узбекский биологические журнал. 1959. № 2. С. 26–38.
3. Дубовик И.Е. Влияние овражной эрозии на развитие водорослей в лесостепных почвах Предуралья // Почвоведение. 2004. № 4. С. 474–479.
4. Дубовик И.Е. Водоросли эродированных почв и альгологическая оценка почвозащитных мероприятий. Уфа: Изд-во Башкирского университета, 1995. 154 с.
5. Киселев Е.И. Материалы к изучению микрофлоры рисовых полей окрестностей г. Самарканда // Журнал Русского ботанического общества, 1931. Т. 6, № 4. С. 20–22.
6. Музафаров А.М. Флора водорослей водоемов Средней Азии. Ташкент: Издательство «Наука» Узбекской ССР, 1965. 569 с.
7. Мусаев К.Ю. Водоросли орошаемых земель и их значение для плодородия почв. Ташкент: Издательство Академии Наук Узбекской ССР, 1960. 211 с.

Мухамедиев А.М. Материалы к гидробиологии рисовых полей Ферганской долины // Ученые записки Ферган. пед. института. Сер. Биол., 1960. № 6. С. 3–75.

8. Темралеева А.Д., Минчева Е.В., Букин Ю.С., Андреева А.М. Современные методы выделения, культивирования и идентификации зеленых водорослей (Chlorophyta). Кострома: Костромской печатный дом, 2014. 215 с.

9. Тухтабоева Ю.А., Редькина В.В., Темралеева А.Д. *Stichococcus*-подобные микроводоросли (Trebouxiophyceae, Chlorophyta) в эродированных почвах Ферганской долины // Узбекский биологический журнал. 2023. № 4 (в печати).

10. Умарова Ш.У. Водоросли хлопковых полей и влияние некоторых агротехнических факторов на развитие и распространение. Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1964. 25 с.

11. ФАО ООН. Европейская комиссия по сельскому хозяйству. 2015 // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. URL: <https://www.fao.org/3/mo297r/mo297r.pdf> (дата обращения: 24.11.2023).