

УДК 582.232(575.123)

## Сине-зеленые водоросли основных типов почв Ферганской долины Узбекистана

### Bluegreen algae of the main soil types of the Ferghana Valley of Uzbekistan

Тухтабоева Ю., Тожибоев Ш.

Tukhtaboeva Y., Tojhiboev Sh.

Наманганский госуниверситет, г. Наманган, Узбекистан. E-mail: repititor\_bio@mail.ru

Namangan University, Namangan, Uzbekistan

**Реферат.** Изучено видовое разнообразие сине-зеленых водорослей основных типов почв Ферганской долины в пределах Наманганской области. В типичном сероземе зарегистрировано 25 видов водорослей. Виды порядка Nostocales и Oscillatoriales представлены почти одинаковым числом (10 и 13) видов. Среди представителей порядка Nostocales *Nostoc punctiforme* f. *populorum* Lund 1962 и *Anabeana variabilis* Fogg 1953 являются доминирующими. Для типичного серозема в список преобладающих видов вошли: *Phormidium molle*, *Phormidium foveolarum*, *Phormidium tenue*, *Oscillatoria brevia* Lewin R. A. 1962, *Synechococcus aeruginosa* Fogg 1953. Широкое распространение получили виды рода *Nostoc*, *Anabeana* и *Nodularia* Kratz et Myers 1955.

**Summary.** The species diversity of bluegreen algae of the main soil types of the Ferghana Valley within the Namangan region has been studied. In typical serozem, 25 species of algae are recorded. Species of order Nostocales and Oscillatoriales are represented by the same number (10 and 13). Among representative of the order Nostocales *Nostoc punctiforme* f. *populorum* Lund 1962 and *Anabeana variabilis* Fogg 1953 are dominant. For typical serozem the list of predominant species includes: *Phormidium molle*, *Phormidium foveolarum*, *Phormidium tenue*, *Oscillatoria brevia* Lewin R. A. 1962, *Synechococcus aeruginosa* Fogg 1953. The species of the genus *Nostoc*, *Anabeana* and *Nodularia* Kratz et Myers, 1955 were widely distributed.

#### Введение

Водоросли являются постоянными компонентами почвенных микробиоценозов и чутко реагируют на изменение почвенной среды. Об этом свидетельствуют классические работы К. Ю. Мусаева (1960), М. М. Голлербах, Э. А. Штина (1969), Э. А. Штина, М. М. Голлербах (1976) и других исследователей. Изучение состава и динамики почвенных водорослей, физиолого-биохимических процессов, протекающих в почве, является основной задачей исследователей – альгологов. Эти вопросы важны для понимания сложных взаимоотношений водорослей с различными организмами и самой почвой. Выявление и определение видового состава является первоначальной задачей данного вопроса.

Последние годы исследования по выявлению и определению почвенных водорослей в Узбекистане не проводились (Машарипов и др., 1987). Данная работа является первым сообщением о видовом составе водорослей основных типов почв Ферганской долины в пределах Узбекистана.

#### Объект и методы исследований

Объектом исследования являются различные типы почв: светлый серозем типичный, темный, типично-коричневый и светло-бурый в пределах Наманганской области. В ходе работы отмечалось изменение растительности, эдафических факторов, что естественно должно накладывать свой отпечаток на ход почвообразовательных и других процессов. В работе были применены методы, приведенные в классических работах М. М. Голлербах, Э. А. Штина (1969), Э. А. Штина, М. М. Голлербах (1979). Образцы почв отбирались в целинных почвах на различных высотах от 300 до 2100 м н. у. м.

Пробы почв отбирались по генетическим горизонтам, включая горизонт С. При сборе почвенных проб, отмечали глубины выкапывания, температуру поверхности и глубину почвы по температурам Савинова. Для выявления видового состава водорослей применяли метод культуры и со стеклами

обрастания. В процессе роста водоросли просматривались многократно. Раньше всех появлялись зеленые, обладающие подвижными стадиями размножения, позднее появились диатомовые, сине-зеленые, желто-зеленые.

#### Полученные результаты и их анализ

В Средней Азии сероземы подразделяются на 3 подтипа: светлые, типичные и темные. Свои исследования мы проводили именно по этим типам, а также типично-коричневым и светло-бурым почвам. В светлом сероземе обнаружено 29 видов водорослей. Порядок Oscillatoriales представлен 15 видами, из которых 5 видов составляет род *Phormidium* Misro 1960; Durell 1962. Порядок Nostocales включает в себе 11 видов. Широкое распространение получили виды рода *Nostoc*, *Anabaena* и *Nodularia* Kratz et Myers, 1955. Несколько реже встречались представители порядка Chlorococcales, представленные 3 видами. В культурах часто встречалась *Synechocystis salina* Fogg 1953.

Для светлого серозема состав преобладающих видов следующий: *Phormidium foveolarum*, *Phormidium subfuscum* Misro 1960, *Nostoc punctiforme* f. *populorum*, *Nostoc linckia*, *Nodularia harvenana* Gusev, 1966. В типичном сероземе зарегистрировано 25 видов водорослей. Порядок Nostocales и Oscillatoriales представлены почти одинаковым числом (10 и 13) видов. Среди представителей порядка Nostocales *Nostoc punctiforme* f. *populorum* Gusev, 1966 и *Anabaena variabilis* Fogg 1953 являются доминирующими. Для типичного серозема в список преобладающих видов вошли: *Phormidium molle*, *Phormidium foveolarum*, *Phormidium tenue* (Misro 1960); Durell 1962, *Oscillatoria brevia* Lewin R. A 1962, *Synechococcus aeruginosa* Fogg, 1953.

Сине-зеленые в темном сероземе представлены 22 видами. По степени развития в культурах лучшее развитие имели представители порядка Nostocales, часто попадали виды рода *Nostoc* *Nostoc paludosum*, *Nostoc microscopium* Gusev, 1966, *Anabaena oscillarioedes* Fogg, 1953. Единичные *Cylindrospermum stagnale* Lazaroff et Vishniac 1961 и *Phormidium fragile* и *foveolarum* Misro 1960 образовали еле заметную пленку синезеленого цвета.

В типично-коричневой почве видовой состав сине-зеленых водорослей доходит до 30 видов. По видовому разнообразию порядок Nostocales представлен 13 видами, из них значительно по сравнению с другими развивались *Nostoc punctiforme* f. *populorum* Gusev, 1966, *Cylindrospermum muscicola* Lazaroff et Vishniac 1961, *Anabaena variabilis* Fogg 1953. На поверхности почвы *Nostoc commune* Gusev 1966 образует пластинчато-складчатую пленку. Редко обнаруживались нитчатые *Stigeoclonium stagnale*, *Anabaena variabilis* (Штина, Голлербах, 1976).

В светло-бурой почве видовой состав сине-зеленых водорослей насчитывает 34 вида. Порядок Oscillatoriales представлен 16 видами. Несколько меньше (по 9 видов) составляют представители Chlorococcales и Nostocales. Значительное разнообразие имеет род *Phormidium* Misro 1960 (9 видов). Отмечалось разнообразие видов рода *Gloeocapsa* (4 вида), *Oscillatoria* Anagnostidis 1961 (3 вида), *Aphanothecace* (2 вида). Выявлено 6 видов азотфиксирующих сине-зеленых: *Nostoc commune*, *Nostoc punctiforme* f. *populorum* Gusev, 1966, *Anabaena variabilis*, *Anabaena oscillarioides* Fogg 1953, *Cylindrospermum stagnale* Singh 1961, *Microcoleus vaginatus* (Gollerbach, Shtina 1976).

В обследованных образцах почвы постоянно присутствовали 8 видов сине-зеленых водорослей, а именно *Nostoc punctiforme* f. *populorum*, *Nostoc microscopium* Gusev 1966, *Anabaena variabilis* Durrell 1962, *Cylindrospermum muscicola* Singh 1961, *Phormidium foveolarum*, *Phormidium molle* и *Microcoleus vaginatus* Misro, 1960, *Plactonema hollerbachina* (Gollerbach, Shtina, 1962).

Для почвенных типов или подтипов были отмечены специфические виды водорослей. Для светлого серозема *Synechocystis sallensis* и *Anabaena birgae* f. *minor* Fogg 1953. В типичном сероземе специфические виды не отмечены. Для темного серозема специфическими оказались *Nostoc sphaeroides* Gusev 1966, *Anabaena spiroides* Fogg 1953, *Scytonema hofmanii*, *Phormidium ramosum*, *Symploca muscorum*, *Lyngbus contorta* Lyngbus Scottii Parshikova 1987. В целом, для сероземов специфическими выделены виды *Synechococcus aeruginosa* Fogg 1953, *Nostoc sphaeroides*, *Nostoc linkia foveolarum muscorum* Gusev, 1966, *Anabaena birgae foveolarum minor*, *Anabaena spiroides* Fogg 1953, *Scytonema hofmani*, *Oscillatoria brevis foveolarum variabilis* (Gollerbach, Shtina, 1962), *Phormidium ramosum*, *Symploca muscorum*, *Lyngbus scottii*, *Plectonema boryanum* и *Plectonema notatum* Masharipov 1987. Что касается типично-коричневой почвы специфическим были *Cylindrospermum licheniforme*, *Calothrix fusca*, *Phormidium ambigum*, *Phormidium bornetti*, *Phormidium subfuscum* f. *lonnianum* Misro 1960.

Для светло-бурой почвы специфичными оказались *Synechocystis elongates* Shirshov 1953, *Gleocapsa alpine*, *Gleocapsa minor*, *Stigonema hormoides*, *Oscillatoria boryana* (Anagnostidis, 1961), *Phormidium corium*, *Phormidium ligidum foveolarum tenor*, *Phormidium paulsenianum foveolarum populorum*, *Lyngbya aerugineo-coerulea* Parshikova 1987.

Наряду с чертами специфичности все эти почвы имеют много общего в видовом составе. Наиболее близки по количеству видов типично-коричневая и светло-бурая почвы для которых общими отмечены 32 вида. Эти почвы, расположенные от 1600 до 2100 м н. у. м., характеризуются сравнительно большим количеством водорастворимого гумуса.

33 вида оказались общими у темного серозема и типично-коричневой почвы, расположенных на высоте от 1100 до 1600 м н. у. м. Наименьшее сходство по количеству видов показали типичный и темный серозем – 6 видов. На основании этих показателей можно предполагать, что все изученные почвы имеют общие черты, несмотря на то, что почвообразовательные процессы наложили свой отпечаток на видовой состав каждой почвы.

В светлых и типичных сероземах наблюдалось доминирование сине-зеленых неазотфиксирующих сине-зеленых. Изменение комплекса экологических условий от светлого серозема до темного и далее до светло-бурой почвы (с увеличением высоты местности н. у. м.) приводит к изменению в комплексе доминирующих видов сине-зеленых водорослей, число их сокращается. Таким образом, наблюдается картина, аналогичная той, при которой отмечается зональное распределение водорослей с юга на север.

В сероземах наиболее хорошо представлены представители порядка Oscillatoriales, в типично-коричневой и светло-бурой почвах – Nostocales, за счет азотфиксирующих. В светло-бурой почве наблюдается развитие некоторых видов *Gleocapsa* – *Gleocapsa alpine*, *Gleocapsa minor*, *Gleocapsa turgida* Singh 1961 и *Stigonema hormoides* Shtina 1962.

Доля сине-зеленых в светлом составляет 44,3 % , в типичном сероземе 37,3 % , переходя к темному ещё меньший процент – 33,6 % от общего количества видового разнообразия. В типично-коричневой и светло-бурой почве примерно одинаковое (31,5 % , 30,9 %) количество видов. Количество клеток в 1 г почвы в зависимости от климатических и эдафического фактор колеблется от 7 до 39 тыс.

Южные склоны изученных почв по отношению разнообразия видового состава сине-зеленых водорослей были богаче, чем северные. Склон южной экспозиции всегда имеет пониженную влажность и повышенную температуру почвы. Эти факторы безусловно оказывают своё влияние на развитие водорослей. На склонах южной экспозиции наблюдалось сравнительно большее развитие сине-зеленых. Ферганская долина находится в аридном поясе, окруженная горной системой Тянь-Шаня и Памира. Низменная часть более сухая, жаркая. Светлый и типичный сероземы находятся под влиянием большого солнечного излучения. Это повлияло на биологическое разнообразие сине-зеленых.

### Заключение

Таким образом, количество видов сине-зеленых водорослей и систематическое разнообразие в основных типах и подтипах почв Ферганской долины формируется в зависимости от эдафических и климатических особенностей. В светлом и типичном сероземе находящимся под влиянием сильной солнечной инсоляции, приводящей к понижению влажности и повышению температуры почвы, преобладают представители Oscillatoriales, в типично-коричневой и светло-бурой почве – Nostocales.

### ЛИТЕРАТУРА

- Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. – Л.: Наука, 1962. – 228 с.
- Машарипов П. М., Кучкаров М. А., Урманов З. У. Синезеленые водоросли сероземных почв Узбекистана // Актуальные проблемы совр. Альгологии: сб. статей, 1987. – 69–70 с.
- Мусаев К. Ю. Водоросли орошаемых земель и их значение для плодородия почв. – Ташкент: Изд. АН.Уз., 1960. – 210 с.
- Паршикова Т. В. Поверхностно-активные вещества как фактор регуляции развития водорослей. – Киев: Фитосоцицентр, 2004. – 276 с.
- Тажибаяев Ш. Ж. Водоросли целинных почв. Ташкентского области и их некоторые биохимические особенности // Автореф. канд. дисс. – Ташкент, 1973. – 25 с.
- Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология водорослей. – М.: Наука, 1976. – 144 с.