

## ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЬГОЦЕНОЗОВ И ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ АЛЬГОФЛОРЫ ПОЧВ ОРАНЖЕРЕИ

**В работе показаны исследования особенностей развития альгофлоры и влияние агрохимических показателей на организационные структуры альгоценозов и альгофлоры почв оранжереи Ботанического сада-института УНЦ РАН.**

**Ключевые слова:** водоросли, видовые, внутривидовые таксоны

В настоящее время с усилением воздействия человека на окружающую среду наблюдается тенденция антропогенной трансформации экосистем и появления новых искусственных биогеоценозов, последствиями которой выступают нарушение почвенного покрова и широкомаштабные, часто необратимые изменения флоры и растительности, чреватые утратой биологического разнообразия и потерей стабильности экосистем [1]. Осуществляя процессы накопления органического вещества [2], фиксации атмосферного азота [3] и улучшая гидротермический режим почв [4,5] водоросли оказывают благоприятное воздействие на почвенный покров и высшую растительность [6].

Изучение особенностей организации, умелое использование и регулирование развития почвенных водорослей может способствовать повышению плодородия почв, сохранению биологического разнообразия и поддержанию устойчивости трансформированных человеком биогеоценозов. При содержании и сохранении коллекций тропических и субтропических растений в условиях оранжереи одним из важных факторов является почвенный состав, влияние микроорганизмов, агрохимический и гидротермический режим почв, освещенность, влажность и др.

Для выявления состава почвенных водорослей и влияния агрохимического состава в оранжерее Ботанического сада – института проводились экспериментальные работы.

### Методика исследований

Исследования почвенной альгофлоры в оранжерее Ботанического сада УНЦ РАН проводились впервые в 2003–2006 гг. В соответствии с общепринятой в почвенной альгологии методикой были заложены пробные площадки размером (1x1) м<sup>2</sup> под условными номерами от 1 до 15 (список растений 15 видов в таблице №1).

Для выявления состава почвенных водорослей были использованы прямое микроскопирование почвенного образца; почвенные культуры со «стеклами обрастания»; жидкие культуральные среды Б.В. Громова №6, Болда (ВВМ), М. Бристоль в модификации М.М. Голлербаха [7]. Опираясь на принципы и методы ценотической организации водорослей [6], для характеристики почвенных альгоценозов оранжереи были выбраны признаки: видовой состав, состав и соотношение систематических групп и т. д.

Изучение вертикальной стратификации почвенных водорослей в пределах анализируемых альгоценозов проводилось в период с 2004 по 2005 г. Отбор проб для качественного анализа водорослей осуществлялся по трем стенкам разреза почвы глубиной 30 см с последующим составлением усредненного образца в слоях почвы 0–5 см; 5–10 см; 10–15 см; 15–20 см; 20–25 см; и 25–30 см. В каждом слое почвы отмечалось общее число выявленных видовых и внутривидовых таксонов водорослей. Вследствие однородности почвенных условий в пределах пробных площадок определяющее значение в горизонтальной пространственной организации сообществ водорослей принадлежит высшим растениям. Корневая система выкапывалась до глубины 10–15 см. Из слоя почвы в 1–2 мм, плотно приставшей к корням, отбиралась проба для качественного анализа ризосферных водорослей. В качестве контроля использовалась почва, отобранная вне зоны корней с той же глубины.

Для выявления степени сходства разнообразных флор оранжереи и резервного участка ботанического сада использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена [8].

### Результаты и их обсуждение

В результате исследований в оранжерее ботанического сада города Уфы было обнару-

Таблица 1. Число видовых и внутривидовых таксонов водорослей, видов растений пробных площадок, заложённых в оранжерее Ботанического сада-института УНЦ РАН

Номер пробной площадки	Вид растения пробной площадки	Число видов, разновидностей и форм водорослей	
		в ризосфере	вне ризосферы
1	Бамбук настоящий ( <i>Bambusa vulgaris Siebold</i> )	13	22
2	Банан мудрецов ( <i>Musa sapientum</i> )	31	44
3	Гинкго двулопастной ( <i>Ginkgo biloba</i> )	12	30
4	Каузарина хвощелистная ( <i>Casuarina eguisetifolia</i> )	26	32
5	Кипарис вечнозелёный ( <i>Cupressus sempervirens</i> )	20	18
6	Кофе арабийский ( <i>Coffea arabica</i> )	33	38
7	Лавр камфорный ( <i>Cinnamomum camphora</i> )	23	37
8	Магнолия крупноцветковая ( <i>Magnolia grandiflora</i> )	18	17
9	Мушмула германская ( <i>Eriobotrya germanica</i> )	20	23
10	Монстера привлекательная ( <i>Monstera deliciosa</i> )	11	27
11	Тетрастигма Вуанье ( <i>Vitis voinierianum</i> )	15	39
12	Финик канарский ( <i>Phoenix canariensis</i> )	20	26
13	Апельсин китайский ( <i>Citrus sinensis</i> )	14	39
14	Эвкалипт камальдульский ( <i>Eucalyptus camaldulensis</i> )	14	36
15	Опунция мелковолосистая белоколючковая ( <i>Opuntia microdasys albispina</i> )	8	8

Таблица 2. Таксономическая структура почвенных водорослей

Номер названий тропических и субтропических растений	Число						видовых и внутривидовых таксонов
	отделов	классов	порядков	семейств	родов	видов	
1	4	8	10	14	19	22	22
2	4	8	12	24	36	43	44
3	4	8	12	18	25	30	30
4	4	7	10	17	25	31	32
5	4	6	8	12	17	19	20
6	4	8	12	19	33	37	38
7	4	9	12	19	28	35	37
8	4	7	10	14	18	18	18
9	4	7	11	16	20	23	23
10	4	8	12	16	26	27	27
11	4	8	12	20	30	37	39
12	4	8	12	17	24	26	26
13	4	8	12	19	31	37	39
14	4	8	12	21	32	36	36
15	3	3	4	5	8	8	8
Всего:	4	9	14	29	53	80	85

жено 85 видовых и внутривидовых таксонов почвенных водорослей, относящихся к 4 отделам, 9 классам, 14 порядкам, 29 семействам и 53 родам. Выявленные виды, разновидности и формы были включены во флористический список почвенных водорослей оранжереи Ботанического сада-института УНЦ РАН (табл. 1).

Таксономический спектр почвенных водорослей изученных сообществ отражен в таблице 2.

Приведенные данные позволяют оценить видовое разнообразие и характер таксономической структуры исследованных альгоценозов. Максимальное число видов водорослей (44 вида) зафиксировано в пределах альгоценоза 2, форми-

рующегося в почвах оранжереи ботанического сада под растением банан мудрецов. Наименее флористически богатым по видовому составу (8 видов) оказалось сообщество почвенных водорослей под номером 15, соответствующее пробной площадке с суккулентными растениями.

Неодинаковое развитие почвенных водорослей разных систематических групп в альгоценозах оранжереи связано с различными агрохимическими показателями почвы, на которой они формируются. Низкое видовое разнообразие водорослей пробной площадки 15 (табл. 3) объясняется негативным влиянием кислой реакции почвенного раствора (рН=5,12), обуславливаю-

Таблица 3. Характеристика основных агрохимических показателей почв пробных площадок, заложенных на территории Уфимского ботанического сада

Номер пробной площадки	Агрохимические показатели почвы		
	Активная реакция почвенного раствора	Влажность (% от полной влагоемкости)	Механический состав почвы
1	7,83	79	тяжелый суглинистый
2	7,29	89	тяжелый суглинистый
3	6,89	81	тяжелый суглинистый
4	7,53	83	средний суглинистый
5	6,53	76	легкий суглинистый
6	6,93	84	средний суглинистый
7	6,97	80	тяжелый суглинистый
8	6,48	72	легкий суглинистый
9	6,87	74	легкий суглинистый
10	7,59	78	средний суглинистый
11	7,15	86	средний суглинистый
12	6,88	73	легкий суглинистый
13	7,29	82	средний суглинистый
14	7,39	87	тяжелый суглинистый
15	5,12	66	песчаный
16	6,74	42	средний суглинистый
17	6,66	46	средний суглинистый
18	6,66	42	средний суглинистый
19	6,71	41	средний суглинистый
20	6,70	42	средний суглинистый

щей недостаток пищевых элементов [9], и песчаным типом почвы, не способной удерживать достаточного количества влаги, необходимого для нормальной жизнедеятельности обитающих в ней организмов. Почва, на которой формируется альгоценоз 2, напротив, характеризуется оптимальными агрохимическими показателями для развития водорослей: нейтральной реакцией почвенного раствора (рН=7,29), хорошим механическим составом, благоприятным гидротермическим режимом, поддерживаемым в оранжерее, что, в свою очередь, приводит к активной вегетации альгофлоры в пределах данной пробной площадки. Влияние агрохимических показателей почвы распространяется не только на число видов водорослей, но и на таксономическую структуру формирующихся на ней альгоценозов. Из данных, представленных в таблице 1 следует, что наиболее сложные таксономические спектры прослеживаются в сообществах водорослей под номерами 2, 6, 7, 11, 13 и 14. Предполагается, что определяющим фактором в формировании таксономической структуры исследованных альгоценозов является активная реакция почвенного раствора, оказывающая прямое действие не только на проницаемость клеток водорослей, но и на состояние и доступность для них почвенных ионов. Так, указанные выше сообщества водорослей (альгоценозы 2, 6, 7, 11, 13, 14) складываются на нейтральных и сла-

бощелочных почвах, уровень рН которых находится в интервале 6,93–7,39 и является оптимальным для развития альгофлоры [10]. Значения активной реакции почвенного раствора в альгоценозах 5, 8, 15, характеризующихся упрощенной таксономической структурой, составляют соответственно 6,53, 6,48 и 5,12. Низкий показатель рН почвы, связанный с недостатком ряда питательных элементов, оказывает угнетающее действие на развитие водорослей различных систематических групп.

При выращивании тропических и субтропических растений в оранжерее используются почвы из различных районов Башкортостана. Проведенный анализ (по Кирсанову) содержания агрохимического состава почвы и земляных смесей в оранжерее показало РН – 6,4, гумус – 6,5, N – N<sub>03</sub> – 10,8, P<sub>205</sub> – 616, H<sub>20</sub> – 175. Немаловажное влияние на структурную организацию альгоценозов оказывает механический состав почвы, напрямую связанный с ее водным режимом. Альгоценозы 2, 6, 7, 11, 13, 14 со сложной таксономической структурой формируются на тяжелых влагоемких почвах, богатых питательными элементами. Напротив, сообщества водорослей 5, 8, 15, развивающиеся на легких типах почв с недостаточной влажностью, характеризуются меньшим числом видов и упрощенной таксономической структурой за счет выпадения влаголюбивых форм.

**Список использованной литературы:**

1. Кабиров Р.Р. Роль почвенных водорослей в поддержании устойчивости наземных экосистем // Альгология, 1991. Т. 1. №1. С. 60-68.
2. Гецен М.В., Стенина А.С., Патова Е.Н. Альгофлора Большеземельской тундры в условиях антропогенного воздействия. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. 147 с.
3. Панкратова Е.М. Роль азотофиксирующих синезеленых водорослей (цианобактерий) в накоплении азота и повышении плодородия почвы: автореф. дис. д-ра биол. наук. – М., 1981. 39 с.
4. Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. Л.: Наука, 1969. – 228 с.
5. Дубовик И.Е. Водоросли эродированных почв и альгологическая оценка почвозащитных мероприятий. – Уфа: Изд. Башк. ун-та, 1995. – 156 с.
6. Новичкова – Иванова Л.Н. О роли почвенных водорослей в биогеоценозах // Развитие и значение водорослей в почвах Нечерноземной зоны. Материалы межвуз. конф. Пермь: Б. И., 1977. – С. 62-65.
7. Кузяхметов Г.Г., Дубовик И.Е. Методы изучения почвенных водорослей. Уфа: Изд-во БашГУ, 2001. – 58 с.
8. Кузяхметов Г.Г. Пространственная организация почвенных альгоценозов степи и лесостепи. автореф. дис. д-ра биол. наук. Сыктывкар, 2000. – 37 с.
9. Васильева-Кралина И.И. Альгология. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1999. – 130 с.
10. Голлербах М.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли. – Л.: Наука, 1969. 228 с.