



## ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 630.232

С.Л. Неходимова, Н.В. Фомина, М.В. Чижевская

### АЛЬГОФЛОРА ПОЧВ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В статье представлены результаты исследований альгофлоры почв лесных питомников, расположенных на территории Красноярского края. Данные, полученные в ходе выполнения научных работ, могут использоваться при проведении эколого-микробиологического мониторинга агрогенно-преобразованных почв.

**Ключевые слова:** альгофлора, лесной питомник, эколого-микробиологический питомник, почва, Красноярский край.

S.L. Nekhodimova, N.V. Fomina, M.V. Chizhevskaya

### SOIL ALGAL FLORA IN THE KRASNOYARSK REGION ARBORETUMS

The research results of the arboretum soils which are located on the Krasnoyarsk region territory are given in the article. The data received in the process of the scientific work, can be used for the ecological and microbiological monitoring of the agrogenerally converted soils.

**Key words:** algal flora, arboretum, ecological and microbiological nursery, soil, Krasnoyarsk region.

**Введение.** Видовой состав водорослей и цианобактерий является специфичным для различных видов почв и зависит от комплекса экологических факторов, поэтому может использоваться в оценке состояния агрогенно-преобразованных почв, характеризующихся различными способами обработки [1, 4, 5, 6].

На сегодняшний день накоплен обширный научный материал по видовому составу водорослей водных экосистем, почвенных водорослей урбозкосистем, почв загрязненных тяжелыми металлами и пестицидами, тогда как почвы лесных питомников мало изучены [2].

Изучение состояния почв питомников Красноярского края в настоящее время одна из актуальных задач, так как потери лесных ресурсов в результате пожаров в крае за последние 3 года довольно значительные.

Однако необходимо использование в этих целях наиболее информативных групп живых организмов, среди которых особое положение занимают цианопрокариоты (цианобактерии) и почвенные водоросли.

Альгологический состав почв лесных питомников Красноярского края в настоящее время не установлен. Это направление исследований является приоритетным, так как позволит дополнить данные по оценке их состояния и выработать новые биоремедиационные меры [3].

**Цель исследований.** Изучение альгофлоры почв лесных питомников Красноярского края.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследований являлись эдафотрофные водоросли и цианобактерии, выделенные из почвы, отобранной на полях с посевами семян сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), выращиваемых в лесных питомниках Средней Сибири (Красноярский край) – Мининском, Ермаковском, Маганском.

Почвенный покров *Мининского* лесопитомника представлен агротемно-серой тяжелосуглинистой почвой разной степени оподзоленности, оглеения, с разной мощностью гумусового горизонта в зависимости от расположения в микрорельефе (гумус – 7,5 %; N – 0,32 %; легкогидролизующий азот по Корнфильду – 33,7 мг/100 г почвы; рН солевой вытяжки – 4,3; рН водной – 5,2).

Почвенный покров *Ермаковского* лесопитомника представлен агрочерноземом глинисто-иллювиальным легкоглинистым на древнеаллювиальных песчаных отложениях (гумус – 8,9 %; N – 0,31 %; легкогидролизующий азот по Корнфильду – 19,5 мг / 100 г почвы; рН солевой вытяжки – 4,4, рН водной – 5,6).

Почвенный покров *Маганского* питомника представлен агросерой почвой тяжелосуглинистой с признаками оглеения на красно-бурой глине девонских отложений (гумус – 5,6 %; N – 0,28 %; легкогидролизующий азот по Корнфильду – 19,2 мг/100 г почвы; рН солевой вытяжки – 4,6, рН водной – 5,8).

Отбор проб осуществлялся общепринятыми в почвенной альгологии методами [5, 6]. Было изучено 140 усредненных почвенных проб (каждая из 10 индивидуальных образцов) в слое 0–15 см с 14 полей.

В ходе исследований использовалась современная система водорослей, основанная как на морфоцитологических признаках, так и на молекулярно-биологических данных.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Во всех исследуемых почвах обнаружены представители 4 отделов (*Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Xanthophyta*, *Chlorophyta*), включающие 4 класса, 9 порядков, 12 семейств, 12 родов.

Полученные данные свидетельствуют об относительно экологическом благополучии почвы Ермаковского лесопитомника, так как в ней присутствуют все вышеперечисленные отделы, однако не в равном соотношении (рис. 1).

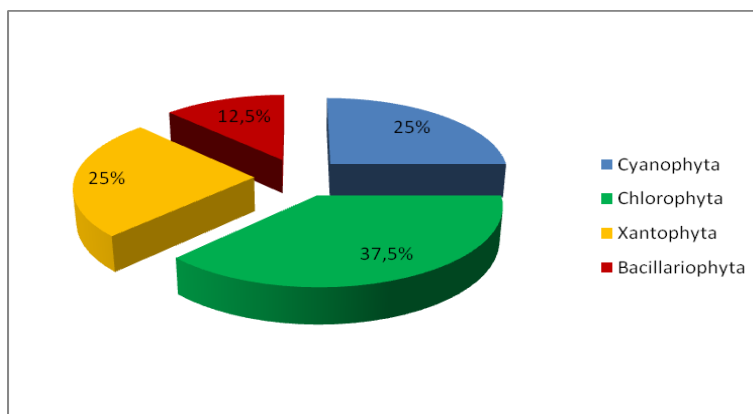


Рис. 1. Таксономическая структура циано-водорослевых ценозов (ЦВЦ) почвы Ермаковского лесного питомника

Представители отдела *Chlorophyta* преобладают в структуре почв всех трех исследуемых питомников и составляют 37,5; 42,8; 40,0 % для Ермаковского, Мининского и Маганского соответственно. Такое соотношение характерно для лесных почв, слабо подверженных антропогенной нагрузке [1].

Следует отметить, что основу альгофлоры почвы Мининского питомника составляет не только отдел *Chlorophyta*, но и *Cyanophyta*, на долю которого также приходится 42,8 % от общего видового разнообразия (рис. 2).

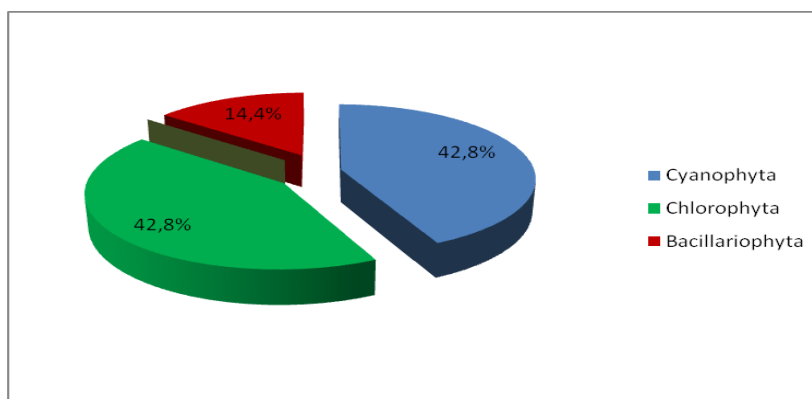


Рис. 2. Таксономическая структура ЦВЦ почвы Мининского лесопитомника

Особенностью таксономической структуры альгофлоры почвы Маганского питомника является равное соотношение представителей отделов *Chlorophyta* и *Bacillariophyta* – по 40 % соответственно (рис. 3). Соотношение *Cyanophyta/Chlorophyta* для почвы Ермаковского питомника составляет 0,66, что характерно для агрогенно преобразованных почв с наиболее стабильным экологическим состоянием [3].

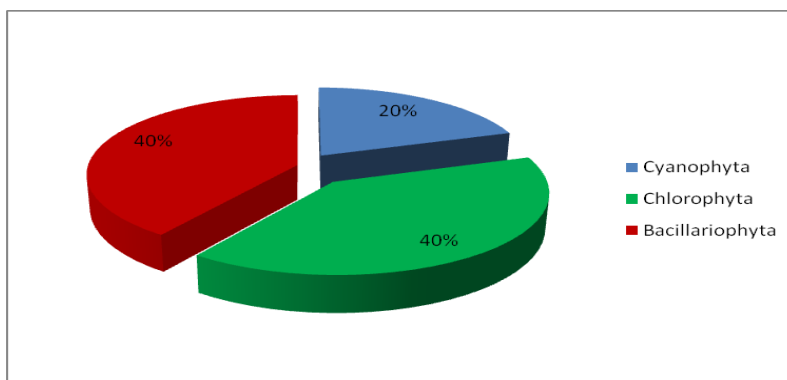


Рис. 3. Таксономическая структура ЦВЦ почвы Маганского лесопитомника

В свою очередь значение показателя аридности, т.е. соотношения *Cyanophyta* /*Chlorophyta* в почве Маганского питомника, меньше единицы и Мининского лесопитомника, равное единице, считается характерной чертой альгофлор лесных и лесостепных почв [3].

Обнаруженные в исследуемых почвах водоросли относятся к 9 порядкам: *Oscillatoriales*, *Klebsormidiales*, *Scenedesmales*, *Volvocales*, *Chlorellales*, *Botrydiales*, *Vaucheriales*, *Naviculales* *Bacillariales*. К числу ведущих родов альгофлоры почв питомников относятся *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Nostoc*, *Chlamydomonas*, *Bracteacoccus*, *Chlorella*, *Klebsormidium*, *Botrydiopsis*, *Vaucheria*, *Pinnularia*, *Navicula*, *Nitschia* (табл.).

#### Список основных родов ЦВЦ почв лесных питомников

| Название рода        | Лесопитомник (место отбора проб) |           |           |
|----------------------|----------------------------------|-----------|-----------|
|                      | Ермаковский                      | Мининский | Маганский |
| <i>Phormidium</i>    | +                                | +         | +         |
| <i>Oscillatoria</i>  | -                                | +         | -         |
| <i>Nostoc</i>        | +                                | +         | -         |
| <i>Chlamydomonas</i> | +                                | +         | +         |
| <i>Bracteacoccus</i> | -                                | +         | +         |
| <i>Chlorella</i>     | +                                | -         | -         |
| <i>Klebsormidium</i> | +                                | +         | +         |
| <i>Botrydiopsis</i>  | +                                | -         | -         |
| <i>Vaucheria</i>     | +                                | -         | -         |
| <i>Pinnularia</i>    | -                                | -         | +         |
| <i>Navicula</i>      | -                                | +         | -         |
| <i>Nitschia</i>      | -                                | -         | +         |

Примечание. (+) – род присутствует; (-) – род отсутствует.

Анализируя данные по качественному составу почв питомников, установили, что наибольшим видовым разнообразием отличается почва Ермаковского питомника (агрочернозем) (*Phormidium*, *Oscillatoria*, *Nostoc*, *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Klebsormidium*, *Botrydiopsis*, *Vaucheria*, *Navicula*, *Nitschia*), меньшим – темно-серая лесная почва Мининского (*Phormidium*, *Oscillatoria*, *Nostoc*, *Chlamydomonas*, *Bracteacoccus*, *Klebsormidium*, *Navicula*) и Маганского (серая лесная) *Phormidium*, *Chlamydomonas*, *Bracteacoccus*, *Klebsormidium*, *Pinnularia*.

#### Выводы

1. Во всех исследуемых почвах обнаружены представители 4 отделов (*Cyanoprocarota*, *Bacillariophyta*, *Xanthophyta*, *Chlorophyta*), включающие 4 класса, 9 порядков, 12 семейств, 12 родов. Первое место в родовом составе занимает отдел синезеленых водорослей (более 40 % всей флоры). Это показательно для почвенных водорослей регионов лесной зоны.

2. Обнаруженные в исследуемых почвах водоросли и цианобактерии относятся к 9 порядкам: *Oscillatoriales*, *Klebsormidiales*, *Scenedesmales*, *Volvocales*, *Chlorellales*, *Botrydiales*, *Vaucheriales*, *Naviculales* *Bacillariales*.

3. К числу ведущих родов альгофлоры почв лесных питомников, расположенных на территории Красноярского края, относятся *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Nostoc*, *Chlamydomonas*, *Bracteacoccus*, *Chlorella*, *Klebsormidium*, *Botrydiopsis*, *Vaucheria*, *Pinnularia*, *Navicula*, *Nitschia*.

#### Литература

1. *Алексахина Т.И., Штина Э.А.* Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. – М.: Наука, 1984. – 150 с.
2. *Домрачева Л.И.* «Цветение» почвы и закономерности его развития. – Сыктывкар, 2005. – 336 с.
3. *Кузьяметов Г.Г., Дубовик И.Е.* Методы изучения почвенных водорослей: учеб. пособие. – Уфа: Изд-во Башкир. ун-та, 2001. – 60 с.
4. *Штина Э.А., Голлербах М.М.* Экология почвенных водорослей. – М.: Наука, 1976. – 144 с.
5. *Штина Э.А.* Методы изучения почвенных водорослей // Микроорганизмы как компонент биогеоценоза: сб. ст. – М.: Наука, 1984. – С. 58–74.
6. *Штина Э.А.* Почвенные водоросли как компоненты биогеоценоза // Почвенные организмы как компонент биогеоценоза. – М.: Наука, 1984. – С. 53–58.



УДК 631.4

*И.В. Комачкова*

#### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГА ПРИМОРЬЯ

*Исследованы почвы техногенных ландшафтов (эмбриоземы), сформировавшиеся на отвальных породах Павловского угольного месторождения. Изучено их морфологическое строение, основные физико-химические свойства и рассчитаны энергозапасы органической части почв. Установлены различия в морфологическом строении почвенного профиля и основных физико-химических показателях почв в зависимости от временной стадии их развития и состава вскрышных пород. Выявлены специфические особенности развития почв техногенных ландшафтов в пределах юга Приморского края. Предложена система показателей для оценки их экологического состояния.*

**Ключевые слова:** *почвы техногенных ландшафтов, эмбриоземы инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые, гумусово-аккумулятивные, энергозапасы органической части почв, мортмасса, гумус.*

*I.V. Komachkova*

#### SOIL ECOLOGICAL CONDITION IN THE SOUTHERN PRIMORYE TECHNOGENIC LANDSCAPES

*Soils of the technogenic landscapes (embriozems) that are formed on the debris in the Pavlovski coal deposit are researched. Their morphological structure, basic physical and chemical properties is studied and energy reserves of the soil organic part are calculated. Distinctions in the soil profile morphological structure and in the soil basic physical and chemical indicators depending on the time stage of their development and the overburden rock structure are determined. Specific peculiarities of the technogenic landscape soil development within the Primorskyi region south area are revealed. The indicator system for estimation of their ecological condition is offered.*

**Key words:** *technogenic landscape soils, initial embriozems, organic and accumulative, sod, humic and accumulative, soil organic part energy reserves, mortmass, humus.*

---

**Введение.** Процесс освоения минерального сырья на юге Дальнего Востока способствует возникновению техногенных, в частности, карьерно-отвальных ландшафтов. Общая площадь нарушенных земель в Хабаровском, Приморском краях и Амурской области составляет более 650 тыс. га [4, 5].

В результате открытой добычи угля происходит полное разрушение почвенно-растительного покрова и образовавшиеся отвалы могут длительное время сохранять облик техногенных пустынь. При технико-экономическом обосновании проведения рекультивационных работ необходимо учитывать специфику почвообразовательных процессов на отвальных породах, что может резко ускорить формирование почвенного покрова. Между тем в зависимости от временного интервала становления регенерационных экосистем в