

Таким образом, на исследованных рекреационно-нарушенных участках выявлено 19 видов зеленых водорослей из 15 родов, 11 семейств, 8 порядков, 4 классов. Отмечено снижение видового богатства (с 15 видов до 4 видов) и сокращение разнообразия таксонов на нарушенных участках. Комплексное воздействие (вытаптывание, огневое воздействие) приводило к резкому уменьшению числа видов Chlorophyta (4 вида). В экологическом отношении на всех участках выявлено преобладание водорослей с коккоидной морфоструктурой, которые типичны для лесных почв. В золе кострища обнаружены виды только коккоидного и колониально-коккоидного морфотипов, что связано с влиянием пирогенного фактора на водоросли.

Литература

- 1 Алексахина, Т. И. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов / Т. И. Алексахина, Э. А. Штина. – М.: Наука, 1984. – 149 с.
- 2 Зенова, Г. М. Почвенные водоросли / Г. М. Зенова, Э. А. Штина – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 80 с.
- 3 Штина, Э. А. Экология почвенных водорослей / Э. А. Штина, М. М. Голлербах. – М.: Наука, 1976. – 144 с.
- 4 Почвенные водоросли антропогенно нарушенных экосистем / Ж. Ф. Пивоварова [и др.]. – Новосибирск: НГПУ, 2014. – 146 с.

УДК 631.46:631.44

Д. Г. Синкевич

СОСТАВ И АНАЛИЗ ЦИАНОБАКТЕРИЙ РЕКРЕАЦИОННО-НАРУШЕННЫХ ПОЧВ В ПРИГОРОДЕ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

Всего в почве исследуемых рекреационно-нарушенных территорий было выявлено 14 видов почвенных цианобактерий из 7 родов, 6 семейств, относящихся к 4 порядкам. Наиболее широко был представлен порядок Oscillatoriales 42,8%, семейство Phormidiales (35,7%), род Phormidium (5 видов). Спектр жизненных форм характеризовался преобладанием представителей P-жизненной формы (42,9%), спектр морфотипов – видов с нитчатой морфоструктурой (50,0%).

Почвенные цианобактерии, являясь обязательным компонентом наземных биогеоценозов, оказывают влияние на жизнь всего биогеоценоза и отражают происходящие в нем изменения, в том числе и антропогенные [1]. Пригород любого крупного города подвержен рекреационным нагрузкам, которые приводят к нарушению почвенного покрова и изменению ряда свойств почвы, о чем могут свидетельствовать и изменения в составе почвенной биоты.

Цель работы – изучение состава и анализ цианобактерий рекреационно-нарушенных почв в пригороде города Гомеля.

Исследования проводили в 2015–2017 годах в смешанном лесу, в окрестностях города Гомеля на тропинках и площадках для отдыха.

Выделяли 3 категории тропинок по степени уплотнения почвы и физиономическим признакам (наличие/отсутствие травяного покрова; уплотненность лесной подстилки и ее наличие; обнажение минерального слоя почвы) [4]: 1 категория – тропинки хорошо заметны, на всем их протяжении присутствует изреженный травяной покров из видов, характерных для данного типа леса, лесная подстилка уплотнена, участков с обнажением минерального слоя почвы нет; 2 категория – травяной покров сильно изрежен,

местами отсутствует, лесная подстилка измельчена, на отдельных участках обнажен минеральный слой уплотненной почвы; 3 категория – травяной покров и лесная подстилка отсутствуют, на всем протяжении обнажен минеральный слой сильно уплотненной почвы.

На площадке 1 отбор проб проводили на участках четырех категорий: I категория – центральная часть площадки, на которой отсутствовали травяной покровов и подстилка, минеральный слой сильно уплотненной почвы был обнажен; II категория – участки по краям площадки, характеризуются наличием высших растений в угнетенном состоянии; минеральный слой сильно уплотненной почвы на отдельных участках был обнажен; III категория – участки в 0,5 м от кострища, они характеризовались обнаженным минеральным слоем сильно уплотненной почвы, отсутствием высших растений; IV категория – участки в 5 м от площадки с наличием высших растений (контрольные участки).

На площадке 2 отбор проб проводили на участках пяти категорий: I категория – зола кострища; II категория – участки в центре кострища; III категория – участки в 0,5 м от центра кострища, которые характеризовались обнаженным минеральным слоем сильно уплотненной почвы, отсутствием высших растений; IV категория – участки в 1 м от центра кострища, характеризующиеся наличием высших растений в угнетенном состоянии; минеральный слой сильно уплотненной почвы на отдельных участках был обнажен; V категория – участки в 5 м от кострища с наличием высших растений (контрольный участок).

Культивирование цианобактерий осуществляли с помощью методов почвенных культур «со стеклами обрастания» и агаровых культур в климатостате КС-200 с 14/10-часовым чередованием световой и темновой фаз. Идентификацию цианей осуществляли с использованием микроскопов Nikon Eclipse 80i и XSP-136, а также определителей.

Жизненные формы водорослей приведены в соответствии с классификацией, разработанной Штиной Э. А. и Голлербахом М. М. [3]; спектр морфотипов – по данным Ж. Ф. Пивоваровой [4].

В результате проведенных исследований на антропогенно-нарушенных территориях было выявлено 14 видов почвенных цианобактерий, которые относились к 7 родам, 6 семействам, 4 порядкам класса Cyanophyceae. Наиболее широко был представлен порядок Oscillatoriales, доля представителей которого составила 42,8% (рисунок 1).

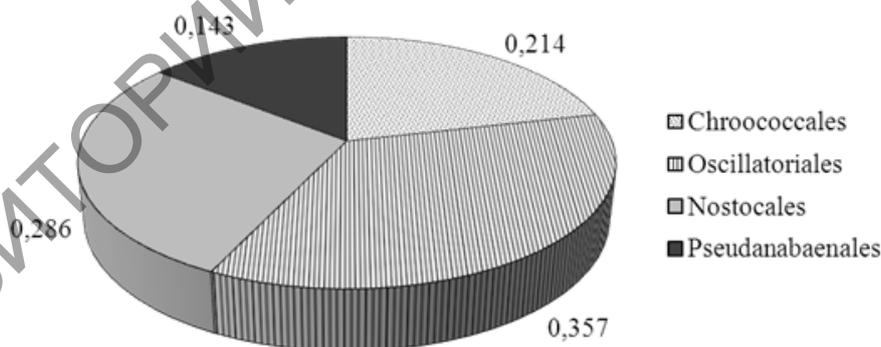


Рисунок 1 – Соотношение представленности порядков цианей

Значительна была и доля видов порядка Nostocales – 28,6%. Представители Oscillatoriales и Nostocales типичны для антропогенно-преобразованных лесных почв отмечены в работах ряда альгологов [2–4].

Распределение видов цианобактерий по семействам приведено в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что наиболее широко были представлены семейства Phormidiaceae и Nostocaceae, доля видов которых составила по 28,6%. Остальные семейства являлись двух- и одновидовыми.

Таблица 1 – Распределение видов цианобактерий по семействам

Семейство	Количество видов	Процент от общего кол-ва видов, %	Ранг
Phormidiaceae	4	28,6	1
Nostocaceae	4	28,6	2
Pseudanabaenaceae	2	14,3	3
Synechococcaceae	2	14,3	3
Microcystaceae	1	7,1	5
Oscillatoriaceae	1	7,1	5

В спектре родов доминировал *Phormidium* (5 видов); представители этого рода отличаются повышенной засухоустойчивостью и могут существовать на открытых уплотненных вследствие вытаптывания пространствах [5].

Общепринятым в почвенной альгологии считается и экологический анализ состава водорослей и цианобактерий (таблица 2).

Таблица 2 – Морфотипы и жизненные формы цианобактерий

Вид	Морфотип	Жизненная форма
<i>Microcystis</i> sp.	КК	С
<i>Phormidium autumnale</i>	Н	Р
<i>Phormidium molle</i>	Н	Р
<i>Phormidium</i> sp.	Н	Р
<i>Microcoleus vaginatus</i>	КН	М
<i>Nostoc punctiforme</i>	КН	С
<i>Nostoc</i> sp.	КН	С
<i>Leptolyngbya foveolarum</i>	Н	Р
<i>Anabaena</i> sp.	Н	С
<i>Cyanothece</i> sp.	К	Ch
<i>Leptolyngbya tenuis</i>	Н	Р
<i>Plectonema</i> sp.	Н	Р
<i>Nostoc paludosum</i>	КН	С
<i>Cyanothece aeruginosa</i>	К	Ch

В спектре морфотипов доминировали нитчатые формы – их доля составила 50,0%, активно были представлены виды колониально-нитчатого морфотипа (одиночные или колониальные, образующие нити) – 28,6%; цианеи коккоидного морфотипа составили 14,3%, колониально-коккоидные (одноклеточные, распространенные диффузноформы) – 7,1%, что типично для цианобактерий [5].

Все водоросли являлись эдаофильными.

При этом отмечено преалирование цианобактерий Р-жизненной формы (42,9%) – это нитевидные цианеи, не образующие значительной слизи [5]. Менее распространены были цианеи С-формы – 35,7% (одноклеточные, колониальные и нитчатые формы, которые могут образовывать слизь); Ch-формы – 14,3% (виды способные длительно удерживать влагу). М-форма была характерна для 7,1% видов.

Таким образом, в почве исследуемых рекреационно-нарушенных территорий было выявлено 14 видов почвенных цианобактерий из 7 родов, 6 семейств, 4 порядков класса Cyanophyceae. Преобладали в составе цианобактериальной флоры представители порядка Oscillatoriales (42,8%), семейства Phormidiaceae (35,7%). Спектр жизненных форм характеризовался превалированием видов Р-жизненной формы (42,9%), спектр морфотипов – видов с нитчатой морфоструктурой (50,0%), что типично для рекреационно-нарушенных почв.

Литература

- 1 Голлербах, М. М. Почвенные водоросли / М. М. Голлербах, Э. А. Штина. – Л.: Наука, 1969. – 228 с.
- 2 Сугачкова, Е. В. Влияние рекреационной нагрузки на сообщества почвенных водорослей: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук / Е. В. Сугачкова; Башк. гос. пед. ун-т. – Уфа, 2000. – 20 с.
- 3 Бачура, Ю. М. Структура сообществ почвенных водорослей и их использование для альгоиндикации почв: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук / Ю. М. Бачура; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель, 2013. – 25 с.
- 4 Трухницкая, С. М. Особенности таксономической структуры альгофлоры рекреаций г. Красноярска / С. М. Трухницкая, М. В. Чижевская // Вестник КрасГАУ. Вып. 15. – Красноярск. – С. 237–243.
- 5 Штина, Э. А. Экология почвенных водорослей / Э. А. Штина, М. М. Голлербах. – М.: Наука, 1976. – 144 с.

УДК 549.325.2:678.743.41

К. К. Терещенко

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФТОРОПЛАСТОВОГО КОМПОЗИТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ДИСУЛЬФИДА МОЛИБДЕНА

Статья описывает подбор и изучение фторопластового композита с оптимальными свойствами, отвечающего требованиям промышленной технологии. Изучено влияние дисульфида молибдена на упруго-прочностные свойства композита при сжатии и повышенных температурах.

Уровень современной промышленности и даже существование её целых отраслей очень часто определяется редкими, еще недавно экзотическими материалами, роль которых в определенных технологических процессах или узлах незаменима. К таким материалам относится и политетрафторэтилен (ПТФЭ), более известный под российской торговой маркой «Фторопласт – 4» или американской «Тефлон». С химической точки зрения, это тот же полиэтилен, у которого все атомы водорода заменены на фтор [1, с. 48].

ПТФЭ – полимер с практически абсолютной химической инертностью, минимальным коэффициентом трения, широким температурным диапазоном эксплуатации, диэлектрическими свойствами, высокой биоинертностью и многими полезнейшими свойствами. По сравнению с другими полимерами ПТФЭ имеет посредственную прочность, относительно высокий коэффициент линейного расширения, сложно перерабатывается в изделия [2, с. 13].

Исследования проводились на базе Государственного научного учреждения «Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого Национальной академии наук Беларуси».

Целью являлось изучение свойства фторопластового композита в зависимости от содержания MoS_2 .

Объектам исследования был выбран современный антифрикционный материал на основе фторопласта – 4 (Ф–4) – дисульфид молибдена (ДМ).

Предметом исследований являются закономерности изменения физико-механических, теплофизических и триботехнических свойств фторопластовых композитов, обусловленные высоким содержанием ДМ.