

12. Сауткин Ф.В., Евдошенко С.И. Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредители декоративных деревьев и кустарников зеленых насаждений Беларуси. Часть 2: подсемейства Glacillariinae, Orniginae, Phyllocnistinae // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Сер. 5. 2013. № 1. С. 151–159.
13. Сауткин Ф.В., Рыжая А.В., Буга С.В. Насекомые-фитофаги – вредители декоративных кустарников в зеленых насаждениях г. Гродно // Вестник БГУ. – Сер. 2. 2012. № 3. С. 49–54.
14. Гниненко Ю.И., Раков А.Г. Белоакациевая моль-пестрянка в России // Защита и карантин растений. 2010. № 10. С. 16–17.
15. Lopez-Vaamonde C., Agassiz D., Augustin S. [et al.]. Lepidoptera. Chapter 11 // BioRisk. 2010. Vol. 4. P. 603–668.
16. Vidano C. Foglioline di *Robinia pseudoacacia* con mine di un Microlepidoptero nuovo per l'Italia // L'apicoltore moderno. 1970. Vol. 61. № 10. P. 1–2.
17. Сауткин Ф.В., Синчук О.В. *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 // Черная книга инвазивных видов животных Беларуси. Минск, 2016. С.88–90.
18. Сауткин Ф.В., Синчук О.В., Буга С.В. Современное распространение нижесторонней белоакациевой моли-пестрянки (*Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1895) в условиях Беларуси // Зоологические чтения – 2015: мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти профессора Бенедикта Дыбовского. Гродно, 2015. С. 228–230.
19. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. М.: Высшая школа, 1990.

ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ И ЦИАНОБАКТЕРИИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ОПТИМИЗАЦИИ

А. И. СЫМОНОВИЧ

ВВЕДЕНИЕ

Почвенными называют те водоросли, местообитание которых постоянно связано с почвой. Это может быть группировка наземных форм, которые при благоприятных условиях разрастаются на поверхности почвы в виде корочек или пленок; водно-наземных, живущих в водной среде постоянно влажных почв; или собственно почвенных, обитающих в толще почвенного слоя [1].

Изучение почвенных водорослей актуально и в настоящее время: они оказывают влияние на физико-химические свойства почвы, создают первичную продукцию, служат пищей для гетеротрофных организмов, являются первопоселенцами нарушенных почв и техногенных субстратов. При этом водоросли отличаются специфической чувствительностью к действию антропогенных факторов и быстрой реакцией на изменение

условий существования, что указывает на их высокий потенциал при оценке экологического состояния почвенного покрова.

Почвенные водоросли Беларуси являются мало изученной группой микроорганизмов. Исследования в области почвенной альгологии в нашей республике проводились Э.Н. Ваулиной в 50-60-х гг. XX в [2]. Полученные ею данные позволили установить таксономический состав почвенных водорослей некоторых районов Беларуси. Описания альгофлоры Беларуси приведены в работах Р. Гутвинского, Я. Колодийчука, Н.И. Сретенской, А.В. Топачевского, Д.О. Радзимовского и обобщены в таксономическом каталоге Т.М. Михеевой [3]. Комплексные исследования структуры сообществ почвенных водорослей окультуренных почв в литературе крайне немногочисленны. Альгофлора почв сельскохозяйственного назначения в республике не изучалась.

Цель работы – определение видового состава водорослей дерново-подзолистой песчаной почвы после оптимизации путем торфования и землевания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевой опыт был заложен на базе хозяйства «ПМК-16 АГРО» около агрогородка Пересады Борисовского р-на Минской обл. на дерново-подзолистой оптимизированной связнопесчаной почве.

Отбор образцов проводили в июле и сентябре по методике, общепринятой в почвенной альгологии. Видовой состав водорослей выявляли методом почвенных культур со стеклами обрастания, водных и агаровых культур [4, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании видового состава водорослей дерново-подзолистой песчаной почвы после оптимизации путем торфования и землевания на исследованных участках было выявлено 38 видов почвенных водорослей, принадлежащих к шести отделам (таблица): Cyanophyta - 14 видов (36,8%), Bacillariophyta - 5 (13,2%), Xanthophyta - 3 (7,9%), Euglenophyta - 1 (2,6%), Chlorophyta - 14 (36,8%) и Rhodophyta - 1 вид (2,6%). Синезеленые водоросли включали представителей из 9 родов, относящихся к 6 семействам, 3 порядкам классов Chroococcophyceae (14,3%) и Hormogoniophyceae (85,7%). Наиболее широко были представлены порядки Oscillatoriales и Nostocales (по 8 и 4 вида). Выявленные зеленые водоросли относятся к 4 классам, 4 порядкам, 6 семействам и 9 родам;

наибольшим видовым разнообразием отличался порядок Ulothrichales (10 представителей).

Таблица 1

**Таксономическая структура почвенных водорослей
дерново-подзолистой песчаной почвы**

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид
Cyanophyta	Chroococcophyceae	Chroococcales	2	2	2
	Hormogoniophyceae	Oscillatoriales	1	3	8
		Nostocales	3	4	4
Bacillariophyta	Pennatophyceae	Raphales	3	3	5
Xanthophyta	Xanthococcophyceae	Heterococcales	2	2	2
	Xanthotrichophyceae	Tribonematales	1	1	1
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	1	1	1
Chlorophyta	Volvocophyceae	Chlamydomonadales	1	1	1
	Protococcophyceae	Chlorococcales	2	2	2
	Ulothrichophyceae	Ulothrichales	2	5	10
	Conjugatophyceae	Desmidiiales	1	1	1
Rhodophyta	Floriideophyceae	Nemaliales	1	1	1

В списке представлен не только видовой состав почвенных водорослей, но и их распределение по экобиоморфам или жизненным формам, которые характеризуют экологические особенности водорослей, независимо от систематической принадлежности [6]. Располагая индексы жизненных форм в порядке убывания числа видов, мы получили спектр жизненных форм:

$H_{12}P_8 B_5Ch_4Cf_3X_2M_1C_1hydr_{.1}$

Большинство обнаруженных представителей – эдафотрофные водоросли (участие гидрофильных (hydr.) водорослей в формировании альгогруппировок исследуемых участков незначительно (представлено одним видом *Cosmarium undulatum* var. *minutum* Wittr.), амфибиальных водорослей обнаружено не было.

Доминирует Н-форма (32 %) и Р-форма (22 %).

Н-форма- это нитевидные зеленые и желто-зеленые водоросли, неустойчивые против засухи и сильного нагревания. Р-жизненная форма – нитевидные сине-зеленые, устойчивы против засухи, тяготеют к голым участкам минеральной почвы, занимают пространства между растениями. Далее по убывающей расположились водоросли В-жизненной формы(13 %) - холодостойкие, светлюбивые, многие солевыносливые, но неустойчивые против высыхания водоросли, предпочитающие нейтральную и щелочную среду, а также Сh-форма - представляет собой одноклеточные и колониальные зеленые и желто-зеленые водоросли, обитающие в толще почвы, при благоприятной влажности – и на по-

верхности почвы, отличаются исключительной выносливостью к колебаниям pH, влажности, засоленности, их обычно обозначают как убиквисты. Незначительным количеством видов представлены водоросли Cf- и X-жизненных форм, Cf-форма – микроскопические талломы азотфиксирующих сине-зеленых водорослей, способные давать слизистые разрастания на поверхности почвы, требовательны к влаге и могут образовывать обильную слизь.

X-форма – одноклеточные желто-зеленые и зеленые водоросли, отличающиеся неустойчивостью против засухи и экстремальных температур.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При исследовании видового состава водорослей дерново-подзолистой песчаной почвы после оптимизации путем торфования и землевания выявлено 38 видов, принадлежащих к 6 отделам: Chlorophyta, Cyanophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Euglenophyta и Rhodophyta.

В экологическом отношении выявленные почвенные водоросли являлись эдафофильными. В спектре экобиоморф доминирующее положение занимали представители H-формы.

Литература

1. *Корягин Ю. В.* Почвенная биология. – Пенза, 2001. 280 с.
2. *Ваулина Э.Н.* Состав и распределение водорослей в некоторых характерных почвах БССР: автореф. дис. канд. биол. наук // Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова, Л., 1956. 19 с.
3. *Михеева Т.М.* Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог. Минск: БГУ, 1999. 396 с.
4. *Зенова Г.М., Штина Э.А.* Почвенные водоросли. М.: МГУ, 1990. 80 с.
5. *Кузяхметов Г.Г., Дубовик И.Е.* Методы изучения почвенных водорослей. Уфа: Изд-во Башкирск. ун-та, 2001. 60 с.
6. *Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М.* Биология почв. – М.: МГУ, 2005. 448 с.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ШТАММА CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM С ПОВЫШЕННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ Н-БУТАНОЛА

А. А. Черешнев

Энергетическая безопасность и энергетическая независимость являются залогом быстрого экономического развития любого современного государства. Для Республики Беларусь, не обладающей достаточным количеством природных энергоресурсов, актуальным является поиск альтернативных видов топлива. В этом плане определенный интерес представляет возобновляемый экологически чистый вид биотоплива на осно-