# ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВОДОРОСЛЕВЫХ СООБЩЕСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

***Евгений Е. ГАЕВСКИЙ***
*Белорусский государственный университет,*
*Минск, пр-т Независмости, 4,*
*gaevski@rambler.ru*

The term "soil algae" usually refers to a combination of several groups of algae, including water and terrestial algae. Soil algae in Belarus are little studied group of organisms, and to date this group of algae (especially algal flora of agricultural soils) is largely unexplored. In our studies six divisions of soil algae have been identified: Cyanophyta – 17 species (40.5% of total number), Bacillariophyta – 5 (11.9%), Xanthophyta – 4 (9.5%), Euglenophyta – 1 (2.4%) , Chlorophyta – 14 (33.3%), and Rhodophyta – 1 species (2.4%). There were calculated the indices of life forms to assess the structure of the algal flora in optimized soil. Most representatives were typical soil algae, the hydrophilic part of algae community in the studied sites was rather small, amfibian algae were not found during our study.

**Ключевые слова:** почвенные водоросли, таксономическая структура, спектр экобиоформ, оптимизация, дерново-подзолистая песчаная почва.

## Введение

Под термином «почвенные водоросли» обычно понимают совокупность нескольких экологических группировок водорослей, включающую наземные водоросли, которые лишь при благоприятных условиях разрастаются в массовых количествах на поверхности почвы, водно-наземные, разрастающиеся на поверхности постоянно влажной почвы, и собственно почвенные водоросли, населяющие толщу почвенного слоя. Согласно классификации ценозов водорослей понятие почвенные водоросли совпадают с понятием эдафильные ценозы [2, 3].

Почвенные водоросли Беларуси являются мало изученной группой микроорганизмов. Исследования в области почвенной альгологии в нашей республике проводились Э.Н. Ваулиной [1] в 50-60-х гг. XX в. 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 [5]. Но до настоящего времени почвенные водоросли Беларуси в значительной степени не исследованы. При этом

альгофлора почв сельскохозяйственного назначения в последнее время в республике не изучалась.

Цель настоящей работы – оценка таксономической структуры водорослей дерново-подзолистой песчаной почвы после оптимизации путем торфования и землевания, а также определение спектра экобиоморф почвенных водорослей по индексам жизненных форм.

**Материал и методы**

Полевой опыт был заложен 2006 г. на базе хозяйства «ПМК-16 АГРО» около агрогородка Пересады Борисовского р-на Минской обл. на дерново-подзолистой связнопесчаной почве. Схема полевого опыта включала 5 вариантов: на опытные делянки площадью 50 м$^2$ в четырехкратной повторности вносили суглинок из расчета 100, 200, 300 и 400 т/га, а также торфонавозный компост в дозе 200 т/га при соотношении навоза и торфа 1:1. На шестой-седьмой год (2011-2012 гг.) оптимизации песчаной почвы возделывали многолетние бобово-злаковые травы (клевер луговой *Trifolium pratense*, тимофеевка луговая *Phleumpratense*, ежа сборная *Dactylis glomerata*). В восьмой год (2013 г.) выращивался – овес.

Отбор образцов проводили в июле и сентябре 2011-2013 гг. по общепринятой в почвенной альгологии методике. Видовой состав водорослей выявляли методом почвенных культур со стеклами обрастания, водных и агаровых культур [4, 6].

Идентификацию водорослей осуществляли с помощью микроскопа Carl Zeiss Axiostar и определителей, таксономическое положение объектов приведено по каталогу Т.М. Михеевой [5].

**Результаты и их обсуждение**

Были выявлены почвенные водоросли шести отделов (табл. 1): Cyanophyta – 17 видов (40,5%), Bacillariophyta – 5 (11,9%), Xanthophyta – 4 (9,5%), Euglenophyta – 1 (2,4%), Chlorophyta – 14 (33,3%) и Rhodophyta – 1 вид (2,4%). Сине-зеленые водоросли включали представителей из 10 родов, относящихся к 7 семействам, 3 порядкам классов Chroococcophyceae (11,8%) и Hormogoniophyceae (88,2%). Наиболее широко были представлены порядки Oscillatoriales и Nostocales (7 и 8 видов соответственно). Выявленные зеленые водоросли относятся к 3 классам, 4 порядкам, 6 семействам и 8 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 | 7 |
| | | Nostocales | 4 | 5 | 8 |
| Bacillariophyta | Pennatophyceae | Raphales | 3 | 3 | 5 |
| Xanthophyta | Xanthococophyceae | Heterococcales | 2 | 2 | 2 |
| | Xanthotrichophyceae | Tribonematales | 2 | 2 | 2 |
| Euglenophyta | Euglenophyceae | Euglenales | 1 | 1 | 1 |
| Chlorophyta | Protococcophyceae | Chlorococcales | 1 | 1 | 1 |
| | Ulotrichophyceae | Ulotrichales | 2 | 5 | 10 |
| | | Chaetophorales | 2 | 2 | 2 |
| | Conjugatophyceae | Desmidiales | 1 | 1 | 1 |
| Rhodophyta | Florideophyceae | 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:

$$H_{13}\,P_7 Ch_5 Cf_5 B_5 X_2 M_2 C_1 N_1 hydr._1$$

Большинство обнаруженных представителей – эдафофильные водоросли, участие гидрофильных (hydr.) водорослей в формировании альгогруппировок исследуемых участков незначительно (представлено 1 видом*Cosmarium undulatum var. Minutum* Wittr.), амфибиальных водорослей обнаружено не было.

Среди эдафофильных водорослей доминирующее положение занимали представители H-формы – 13 видов (30,1%). Это нитевидные зеленые и желто-зеленые водоросли, неустойчивые против засухи и сильного нагревания. Далее по убывающей расположились водоросли P-формы – 7 видов (16,7%) – нитевидные сине-зеленые, устойчивы против засухи, тяготеют к голым участкам минеральной почвы, занимают пространства между растениями. Пятью видами представлены (11,9%) почвенные водоросли Ch-формы – это одноклеточные и колониальные зеленые и желто-зеленые водоросли, обитающие в толще почвы, при благоприятной влажности – и на поверхности почвы, отличаются исключительной выносливостью к колебаниям pH, влажности, засоленности, их обычно обозначают как убиквисты;

Cf-формы – микроскопические талломы азотфиксирующих сине-зеленых водорослей, способные давать слизистые разрастания на поверхности почвы, требовательны к влаге и могут образовывать обильную слизь; а также B-формы – холодостойкие, светолюбивые, многие солевыносливые, но неустойчивые против высыхания водоросли, предпочитающие нейтральную и щелочную среду. Незначительным количеством видов (2 вида) представлены водоросли X– и M-формы (4,8%): X-форма – одноклеточные желто-зеленые и зеленые водоросли, отличающиеся неустойчивостью против засухи и экстремальных температур; M-форма – сине-зеленые в виде слизистых нитей, образующие макроскопические корочки или дерновинки на поверхности почвы. Единично встречались виды, относящиеся к C– и N-формам.

**Выводы**

В оптимизированной дерново-подзолистой песчаной почве идентифицировано 42 вида водорослей, относящихся к шести отделам. Cyanophyta – 17 видов (40,5%), Bacillariophyta – 5 (11,9%), Xanthophyta – 4 (9,5%), Euglenophyta – 1 (2,4%), Chlorophyta – 14 (33,3%) и Rhodophyta – 1 вид (2,4%).

В экологическом отношении выявленные почвенные водоросли являлись эдафофильными. В спектре экобиоморф доминирующее положение занимали представители H-формы – 13 видов (30,1%). Далее по убывающей расположились водоросли P-формы – 7 видов (16,7%) и Ch-формы – 5 видов (11,9%).

Состав водорослевых группировок отражает качество среды обитания водорослей; данная зависимость обуславливает индикационные возможности этой группы почвенных микроорганизмов (например, развитие диатомовых и желтозеленых свидетельствует о достаточном количестве влаги в почве).

**Список использованной литературы**

1. 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.
2. Голлербах, М. М., Штина, Э. А. Почвенные водоросли. Л.: Наука, 1969.– 228 с.
3. Зенова Г. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. М.: МГУ, 1990. 80 с.
4. Кузяхметов Г.Г., Дубовик И.Е. Методы изучения почвенных водорослей. Уфа: Изд-во Башкирск. ун-та, 2001. 60 с.
5. Михеева Т. М. Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог. Минск: БГУ, 1999. 396 с.
6. Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвенных водорослей. М.: Наука, 1976. 143 с.