

(ознакомительный фрагмент)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени А.И.ГЕРШЕНА

На правах рукописи

БУСЫГИНА
Евгения Аркадьевна

РАЗВИТИЕ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ
ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВОДНОГО
РЕЖИМА

(03.00.05 – ботаника)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ленинград
1976

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени А.И.ГЕРЦЕНА

На правах рукописи

БУСЫГИНА
Евгения Аркадьевна

РАЗВИТИЕ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ
ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВОДНОГО
РЕЖИМА

(03.00.05 – ботаника)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ленинград
1976

Работа выполнена на кафедре ботаники Кировского
сельскохозяйственного института в 1972-1975 гг.

Научный руководитель -
Заслуженный деятель науки РСФСР
доктор биологических наук, профессор Э.А.Штина.

Официальные оппоненты:

Заслуженный деятель науки РСФСР
доктор биологических наук, профессор М.М.Голлербах,
кандидат биологических наук Л.Н.Новичкова-Иванова.
Ведущее предприятие - Центральный музей почвоведения

Автореферат разослан " 31 " марта 1976 г.

14 Защита состоится " 6 " мая 1976 г. в
часов на заседании Ученого Совета по биологическим
наукам и методике преподавания естествознания ЛПИ
им.А.И.Герцена, по адресу: 191186, г.Ленинград, наб.р.Мойки,
48, корп.2, ауд.455.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке инсти-
тута.

Ученый секретарь Совета -
доцент Н.Н.Савицкая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Необходимость всестороннего комплексного изучения природных ресурсов с целью их рационального использования подчеркнута решениями 24 и 25 съездов КПСС и постановлениями Партии и правительства по охране природы. Резервом в расширении земельного фонда являются мелиорированные выработанные торфяники, почвы которых не имеют общепринятой классификации. Трудности в освоении этих территорий связаны с их слабой изученностью. Поэтому важно исследовать биологические особенности почв выработанных торфяников и влияние на них различных антропогенных факторов, в частности мелиорации.

Интерес к исследованию развития водорослей на выработанных торфяниках вызван тем, что почвенные водоросли являются обязательной частью любого естественного биогеоценоза. Они первыми поселяются на безжизненных минеральных субстратах (Тарчевский и Штина, 1967; Штина и др., 1970, 1971; Неганова, 1972; Шушуева, 1973, 1974 и др.) и принимают многообразное участие в почвенных процессах (см. сводку: Голлербах, Штина, 1969).

Закономерности развития почвенных водорослей на мелиорированных выработанных торфяниках совершенно не изучены. Известна высокая чувствительность водорослей к влажности почв (Esmarch, 1914; Еленкин, 1936; Голлербах, 1936; Голлербах, Штина, 1969). Однако до сих пор не проводилось специальных исследований по выяснению влияния осушения на альгофлору.

Возможность использования водорослей в качестве тест-объектов для оценки водного режима почвы представляет большой практический интерес. Актуальность изучения этого вопроса отмечена в резолюции межвузовской конференции "Методы изучения и практического использования почвенных водорослей" (Киров, 1972).

Цели и задачи исследования. В настоящей работе поставлены следующие задачи. 1. Изучение видового состава и количества водорослей на мелиорированных выработанных торфяниках. 2. Выяснение приуроченности водорослевых группировок к участкам различного увлажнения. 3. Определение возможности использования водорослей в качестве индикаторов водного режима выработанных торфяников.

Объекты исследования. Комплексная работа проведена на трех стационарах: на Лугоболотной станции ЕНИИ кормов им. В.Р. Вильямса

(пос. Юбилейный Оричевского района Кировской области); на Каринском стационаре кафедры мелиорации КСХИ (пос. Карино Кирово-Чепецкого района Кировской области); на Ижевском лесном питомнике (окрестности г. Ижевска Удмуртской АССР). Материалы по характеристике почв, их водному режиму и урожайности высших растений были предоставлены нам сотрудниками этих стационаров: М.В. Зверьковым, А.Ф. Тимофеевым, Г.В. Клековкиным.

Научная новизна работы. Впервые проведены комплексные альгологические исследования на выработанных торфяниках. Показана тесная связь водорослевых сообществ с водным режимом почвы и сходная реакция отдельных видов и групп водорослей и высших растений на условия увлажнения. Предложена модернизация методов исследования применительно к специфике изучаемых объектов.

Реализация работы. Полученные результаты имеют важное теоретическое значение, поскольку формулируют основные особенности экзогенных сукцессий на выработанных торфяниках. Практическая ценность работы в том, что знание альгологического населения почв и реакции водорослей на определенные условия среды поможет в решении вопроса правильного освоения выработанных торфяников. Специфичность альгосинусий на участках различного увлажнения дает основание для разработки методов биодиагностики.

Апробация. По основным положениям диссертационной работы сделаны следующие доклады: на научных конференциях Кировского государственного педагогического института им. В.И. Ленина (Киров, 1973, 1976); на V конференции по спорным растениям Средней Азии и Казахстана (Ашхабад, 1974); на симпозиуме по вопросам динамики микробиологических процессов в почве (Таллин, 1974); на научной конференции Кировского сельскохозяйственного института (Киров, 1974); на научно-производственном совещании сотрудников Кировской лугоболотной станции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (Кировская обл., пос. Юбилейный, 1974); на V съезде Всесоюзного микробиологического общества (Ереван, 1975).

Объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав и выводов общим объемом 169 стр. машинописного текста. Работа включает 17 рисунков, 36 таблиц и библиографию (368 источников, из них 90 иностранных). В приложении приводится систематический список водорослей (298 видов и форм) с указанием их экологии и 7 таблиц с рисунками водорослей различных экотопов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены с августа 1972 г. по октябрь 1974 г. На Лугоболотной станции на производственных посевах многолетних трав и на неосвоенных голых торфяниках были выделены участки, различающиеся уровнем грунтовых вод (УГВ) и влажностью почвы в зависимости от интенсивности осушения.

Участки в пределах каждого производственного посева различались по водному режиму: слабоувлажненные с низким стоянием УГВ в среднем за вегетационный период 100–160 см и влажностью от полной влагоемкости (П.В.) 40–50%; среднеувлажненные, где УГВ 65–100 см и влажность 50–70% от П.В.; сильноувлажненные, где УГВ 50–80 см, а влажность 70–80% от П.В. В пределах каждого производственного посева на участках различного увлажнения агрохимические свойства почвы были одинаковы.

На исследованных посевах (в зависимости от давности освоения) почвы имели следующие агрохимические показатели: общий азот от 0,70 до 1,96%, подвижные соединения на 100 г почвы: фосфора от 15 до 60 мг, калия от 10 до 70 мг; зольность от 12 до 15%, pH солевой вытяжки от 4,2 до 5,8. Для сравнения были проведены исследования на Зангинском болоте в июле 1973 г. и в посевах подсолнечника на выработанном торфянике в сентябре 1973 г.

На Каринском стационаре были взяты участки под лесными посадками и при естественном зарастании, различающиеся степенью влажности и глубиной грунтовых вод. Почвы участков имели следующие агрохимические показатели: общий азот от 1,26 до 2,05%, подвижные соединения на 100 г почвы: фосфора от 0,6 до 2,5 мг, калия – следы до 1,25 мг; зольность от 15 до 30%, pH от 4,9 до 6,3.

В Ижевском лесном питомнике изучались торфяные субстраты под сеянцами хвойных пород как в открытом грунте (контроль), так и в теплице. Торфяной субстрат в теплице и контроле наносился на дерново-подзолистую почву слоем в 10 см и имел одинаковую агрохимическую характеристику: общий азот 2,5%, подвижные соединения на 100 г почвы: фосфора 17 мг, калия 27 мг; зольность 18%, pH 5,8. Пробы собирали посезонно с глубины 0–5 см и в отдельных случаях по всему профилю почвы, с соблюдением правил стерильности.

Одновременно определяли УГВ, влажность и температуру почвы. Видовой состав водорослей изучали культуральными методами, а их численность методом прямого счета (Штина, 1956). Предложены некоторые модификации к методу прямого счета, позволяющие получить более точные данные. Обоснована методика отбора проб. Показано методическое преимущество анализа смешанных образцов по сравнению с анализом индивидуальных проб. В работе обсуждаются лишь данные со степенью достоверности не ниже 95% (Доспехов, 1968, 1972; Плохицкий, 1969; Зайцев, 1973). Для выявления индикационных признаков водорослевых группировок применяли геоботанические методы, учитывая имеющиеся рекомендации (Новичков-Иванов, 1967; Голлербах, Штина, 1969; Некрасова, 1973 и др.).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Особенности водорослевых группировок в почвах выработанных торфяников и торфяном субстрате. В почвах трех стационаров выявлена богатая альгофлора (298 видов и внутривидовых таксонов). Четвертая часть из них приходится на долю зеленых; синезеленые и желтозеленые представлены близким числом видов; выявлено лишь 15 видов диатомей, а остальные отделы представлены единичными видами (табл. I).

Таблица I

Число видов водорослей, выявленных в почвах
исследованных стационаров

Название стационаров	Число проб	Систематические группы						Всего
		сине- зеле-	зеле- ные	жел- то- зеле- ные	диб- томо- вые	вгле- новые	пиро- фитовые	
Лугоболотная станция	194	38	56	53	10	1	2	160
Керинский стационар	226	62	69	51	10	1	1	194
Ижевский лесопитомник	104	39	35	17	6	-	-	97
Общее число	524	81	128	71	15	1	2	298

I. Водорослевые группировки на выработанных торфяниках

Группировки водорослей мелиорированных выработанных торфяников имели сходство, с одной стороны, с сообществами водорослей целинных

болотных почв, а с другой стороны — с сообществами мелиорированных торфяно-болотных почв, изученных Р.М.Куликовой (1965).

В пробах с неосушенного Зенгинского болота (Дугоболотная станция), взятых в качестве контроля мы обнаружили 31 вид водорослей с доминированием гидрофильных видов. Осушение болота и выработка торфа приводили к гибели прежних водорослевых группировок и постепенному формированию новых. На выработанных неосвоенных торфяниках видовое разнообразие увеличивается с годами, однако численность водорослей невисока (табл.2). В осушенном и раскорчеванном болоте и на мелиорированном неосвоенном торфянике среднего увлажнения водорослевые группировки образованы в основном эдафотрофными видами с доминантами из пор. Chlorococcales и Chlorococcales. Однако на выработанном неосвоенном торфянике сильного увлажнения отмечено 18 видов общих с альгофлорой Зенгинского болота. Из них преобладали: *Oscillatoria limosa*, *Coccomyxa laevis*, *Scenedesmus quadricauda*, *Tetradion minimum*. Численность водорослей здесь не превышала 32,8 тыс. клеток в 1 г почвы. В почве под многолетними травами, где обнаружена наиболее богатая альгофлора, преобладали (в порядке доминирования): *Normidium nitens*, *Anabaena variabilis*, *Nostoc punctiforme*, *Cylindrocapsa stagnale*, *Chlorococcum humicola*. Численность водорослей под кустом безосты на порядок выше, чем на неосвоенных торфяниках независимо от сроков их выработки. В почвах неосвоенных участков доминировали одноклеточные зеленые и желто-зеленые водоросли, а на посевах трав возрастала роль нитчаток из родов: *Normidium*, *Tribonema*, азотфиксирующих водорослей из родов: *Anabaena*, *Nostoc*, *Cylindrocapsa*, *Tolypothrix*. Наличие последних считают показателями почвенного плодородия как минеральных (Bortels, 1940; Штина, 1959а; Перминова, 1964; Носкова, 1968; Пожелова, 1971 и др.) и торфяно-болотных почв (Куликова, 1965).

Влияние водного режима на состав альгофлоры проявляется сильнее, чем влияние разных многолетних трав (табл.3). Для сопоставления альгофлоры участков мы использовали общепринятые в альгологии коэффициенты: общности и специфичности (Голлербах, 1936) и коэффициент флористической связи (K_s), предложенной Л.Г.Малышевым (1972).

от их водного режима. Характер альгосинузий и микробиологическая активность торфяников свидетельствует о постепенном превращении органогенной породы в почву.

2. Водный режим: выработанных торфяников действует на водоросли как прямо, определяя скорость их размножения и численность, так и косвенно, через наземную растительность и создаваемые ею микроклимат и особенности почвенных условий. При этом сформировавшиеся древесные насаждения оказывают гораздо большее воздействие на альгосинузии, чем травянистые.

3. При разном водном режиме в сходных биотопах их альгосинузии содержат различные доминирующие и специфические виды, принадлежащие к определенным экологическим группам — эдафотрофным и гидрофильным. Выявлены виды водорослей — индикаторы для различных условий увлажнения торфяников — слабого, среднего и сильного (при наличии во всех почвах видов-убииквистов). Это дает основание рассматривать альгосинузии выработанных торфяников как биоиндикаторы водного режима.

4. Показателем водного режима почвы служит численность водорослей. При корреляционных анализах установлена прямая зависимость численности водорослей от влажности почвы.

5. Оптимальным увлажнением для развития эдафотрофных видов водорослей оказалась влажность, равная 60% от п.в. торфяной почвы. При влажности 80% от п.в. лучше развиваются гидрофильные виды водорослей. В приложении приводится общий систематический список, состоящий из 298 таксонов с указанием их отношения к увлажнению почвы.

6. Численность водорослей тесно связана с сезонными изменениями влажности почвы. Изменения видового состава объясняется периодичностью развития отдельных видов, влиянием ценологических связей внутри альгосинузий и активностью других педобионтов.

7. Распределение водорослей по профилю почвы зависит от степени освоения участка и его водного режима.

8. Установлена сходная реакция травянистых растений и водорослей на условия увлажнения. Найдена прямая корреляционная зависимость между численностью водорослей (средней за вегетационный период) и урожаем ковра безостого на двух производственных посевах ($r_1 = 0,93 \pm 0,22$; $r_2 = 0,96 \pm 0,30$).

9. Индикаторами водного режима почвы выработанных торфяников служат макроскопические разрастания водорослей. На дренированных

участках "цветение" вызывают - эдафотильные виды, а на переувлажненных - гидрофильные.

10. Экспериментально обоснована методика отбора почвенных проб в природе для получения выборки, репрезентативно характеризующей генеральную совокупность.

11. Полученные материалы позволяют сделать вывод о возможности использования почвенных водорослей в целях индикации водного режима почвы. При этом, как при любой фитоиндикации, требуется тщательность в идентификации видов и знание их экологии.

12. Наблюдения за сукцессиями почвенных водорослей имеют важное теоретическое и практическое значение, поскольку дают возможность судить о направлении процессов, происходящих в почвах выработанных торфяников.

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ ИЗЛОЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ

1. Бусыгина Е.А., 1972. Водоросли подзолистых почв разных районов СССР. В сб. Материалы исследований по флоре и растительности. Ученые записки Кировского пединститута.

2. Бусыгина Е.А., 1974. Реакция почвенных водорослей на изменение водного режима. Тезисы докладов У конференции по спорным растениям Средней Азии и Казахстана. Ашхабад.

3. Бусыгина Е.А., 1974. Влияние влажности почвы на динамику численности почвенных водорослей. В сб. Динамика микробиологических процессов в почве и обуславливающие ее факторы. Материалы симпозиума. Таллин.

4. Бусыгина Е.А., 1974. Использование почвенных водорослей для оценки водного режима торфяников. В сб. Почвы и приемы повышения эффективности их использования. Пермь, 101.

5. Бусыгина Е.А., 1975. Роль почвенных водорослей в формировании микробных ассоциаций на выработанных торфяниках. Материалы У Всесоюзного микробиологического съезда. Ереван.

6. Бусыгина Е.А., Клековин Г.В., 1975. Развитие водорослей в теплицах с полиэтиленовым покрытием при выращивании сеянцев хвойных пород. Экология № 2, изд. "Наука".