

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр  
Уральского отделения Российской академии наук»  
Институт биологии Коми научного центра  
Уральского отделения Российской академии наук

## XXXI ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ (с элементами научной школы)

Посвященная 300-летию Российской академии наук,  
80-летию Коми научного центра Уральского отделения РАН,  
80-летию со дня рождения А. И. Таскаева



А. И. Таскаев



80 лет со дня рождения

18–22 марта 2024 г.  
Сыктывкар

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр Уральского отделения  
Российской академии наук»  
Институт биологии Коми научного центра  
Уральского отделения Российской академии наук

XXXI Всероссийская молодежная научная конференция  
(с элементами научной школы),  
посвященная 300-летию Российской академии наук,  
80-летию Коми научного центра Уральского отделения РАН,  
80-летию со дня рождения А. И. Таскаева

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Материалы докладов

18–22 марта 2024 г.  
Сыктывкар, Республика Коми, Россия

Сыктывкар  
ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН  
2024

УДК 574/577 (063)

ББК 28

А 43

Редактор: к.б.н. В. В. Старцев

А 43 Актуальные проблемы биологии и экологии : XXXI Всероссийская молодежная научная конференция (с элементами научной школы), посвященная 300-летию Российской академии наук, 80-летию Коми научного центра Уральского отделения РАН, 80-летию со дня рождения А. И. Таскаева : материалы докладов : 8–22 марта 2024 г., Сыктывкар, Республика Коми, Россия / ред. В. В. Старцев. – Сыктывкар : ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2024. – 285 с.

ISBN 978-5-6050144-6-1

В сборнике представлены материалы докладов XXXI Всероссийской молодежной научной конференции, проведенной Институтом биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Рассмотрены актуальные вопросы изучения и восстановления биоразнообразия животного и растительного мира, структурно-функциональной организации и экологии биологических систем, охраны и рационального использования биологических ресурсов. Обсуждены лесобиологические проблемы, проблемы почвоведения, физиологии, биохимии и биотехнологии растений, радиобиологии, продолжительности жизни и генетики.

УДК 574/577 (063)

ББК 28

ISBN 978-5-6050144-6-1

DOI: 10.5281/zenodo.13329201

© ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2024

## ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ МХОВ НА ЕСТЕСТВЕННЫХ СУБСТРАТАХ *IN VITRO*

Е. В. Смирнова\*, Е. В. Кушневская\*\*

\*Санкт-Петербургский государственный университет

E-mail: esmir98@yandex.ru

\*\*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
им. С. М. Кирова

E-mail: e.kushnevskaya@spbu.ru

Выращивание мхов в лабораторных условиях имеет большое значение для исследований в области экологии и биоразнообразия, а также потенциально применимо для использования в фармации, рекультивации и ремедиации. Существуют различные методы выращивания: от самых трудоёмких и технологичных (проращивание из спор и поддержание стерильных культур и колоний), соответствующих задачам генетических, биохимических, молекулярных исследований, до наиболее тривиальных (посадка целых куртин, изъятых из природы). Для изучения физиологии и экологии видов представляется целесообразным культивировать мхи, используя их способность к дедифференциации клеток, фрагментов, побегов и их клональному размножению. Субстраты для выращивания мхов также зависят от целей исследования. Наиболее популярны жидкие и агаровые искусственные среды, традиционно применяемые для лабораторной культивации сосудистых растений (например, Кнопа, Хогланда, Мурасиге-Скуга). Реже используются естественные субстраты (в порядке убывания числа статей): песок, почва, таблетки верхового торфа, иные субстраты.

В данной работе рассмотрена регенерация и дедифференциация побегов мха *Tortula lingulata* Lindb. на 6 естественных минеральных субстратах. Этот мох имеет рассеянное распространение и на территории Европы известен только с песчаников. В качестве рабочей гипотезы предполагалось наличие значимых различий в успешности его прорастания на разных субстратах. Родительские побеги мха для посадки собрали с песчаника 04.10.2023 в одном из известных местонахождений вида в Ленинградской области – окр. дер. Псоедь, р. Саба. Минеральные субстраты отобраны возле другого местонахождения – окр. пос. Саблино, р. Тосна. В эксперимент вошли образцы известняка, глауконитового, оболового и кварцевого песчаников, диктионемового сланца, синей глины. Все эти осадочные породы могут достигать дневной поверхности и быть заселёнными диаспорами *T. lingulata* естественным путём.

До посадки мох две недели хранили в свежем состоянии в зиплок-пакетах в темноте в холодильнике при 4–6 °С. Все субстраты измельчили на чашечном истирателе до состояния аналитической пудры и просушили в сухожаровом шкафу при 105 °С в течение 3 ч. Прозрачные пластиковые банки (h=4.8 см, d=2.2 см) обработали 70% спиртом в течение 5 мин и поместили в термостат на 55 °С до полного высыхания. В банки поместили 8 г субстрата, 1.6 мл дистиллированной воды и здоровые вегетативные побеги мха, промытые дистиллированной водой. Опыт заложен в трехкратной повторности, по 5 побегов в повторности. Мох выращен при 10–12 °С в цикле день-ночь 16/8 в условиях полного спектра освещения (4000–9000 лк, 5–10 мВт/м<sup>2</sup> – диапазон показателей под парафильмом в пределах ростовой камеры). Влажность воздуха в банках поддерживали за счёт использования парафильма. Раз в 2 недели посадки поливали дистиллированной водой (0–0.5 мл, по необходимости, избегая формирования водной плёнки) и, не изымая побеги, производили учёт наличия фотосинтезирующей и нефотосинтезирующей протонемы на родительских побегах, заметных почек и побегов, максимальной длины ризонемы. Ниже приведены данные о раннем развитии – первые 2 месяца эксперимента.

В эксперименте были отмечены два пути регенерации *T. linguata*. В самом частом варианте на родительском побеге появлялась вторичная (регенеративная) протонема. При хороших условиях на ней формировались почки и развивались новые клоны. Второй вариант – продолжение роста верхушки родительского побега, его ветвление – наблюдался реже и всегда сочетался с развитием вторичной протонемы.

Все типы филламентов регенеративной протонемы (хлоронема, ризонема, каулонема) способны переходить друг в друга и все были отмечены в эксперименте. В первую очередь на родительских побегах образовывалась фотосинтезирующая хлоронема. Она была визуально заметна со 2 недели в виде зеленых нитей, торчащих во все стороны от области дедифференциации стебля (редко – листьев). Наибольший регенеративный потенциал отмечен для средней части стебля, что согласуется с литературными данными по другим видам. Наиболее быстро хлоронема сформировалась на кварцевом песчанике, наиболее медленно – на глауконитовом песчанике и глине. С 6 недели хлоронема была заметна на всех субстратах.

Ризонема появилась позже хлоронемы: темные филламенты были визуально заметны с 4 недели на всех субстратах, кроме глины (с 8 недели). При контакте с субстратом филламенты ризонемы заглубляются (наибольшая скорость заглубления отмечена на кварцевом песчанике), но могут и образовывать коврики из

толстых тяжей на поверхности, переплетаясь с каулонемой и протонемой (на диктионемовых сланцах).

Первые филаменты с почками – каулонема – отмечены с 4 недели на оболочке песчаника. По физико-химическим характеристикам этот вариант песчаника был наиболее близок к «родному» субстрату. Позже каулонема появилась на остальных субстратах, кроме глины и известняка (на 8 неделе каулонема так и не была отмечена).

Учёт почек и клонов проводили поштучно, вместе с растущими верхушками родительских побегов. На графике (рис.) заметно быстрое зарастание оболочного песчаника. Также очевидно отставание на глине – спустя 8 недель там не было растущих побегов. При использовании критерия Данна статистически подтвердилось отличие кластера быстрого роста («оболочный песчаник») от кластера отсутствия роста («глина») при множественном сравнении субстратов на каждом этапе учёта ( $p < 0.05$ ). Выделение обособленного промежуточного кластера между этими кластерами не подтвердилось.

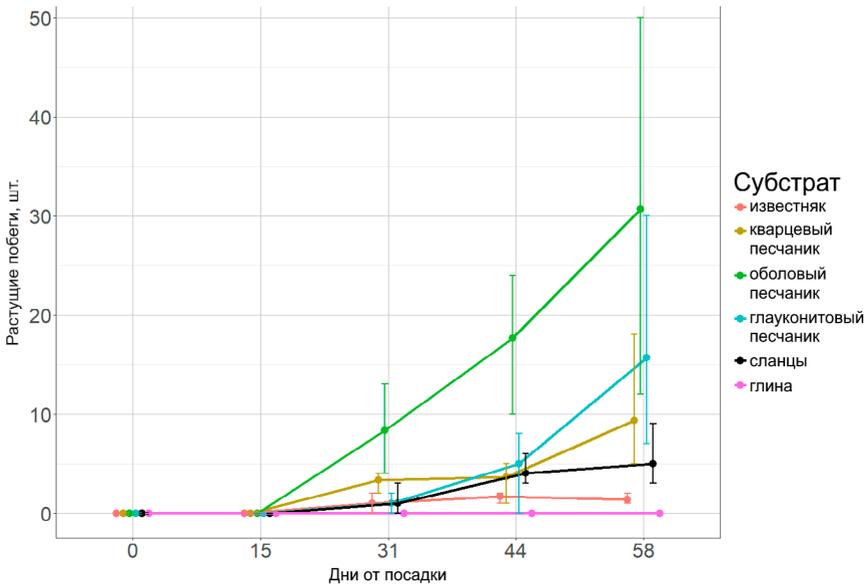


Рис. График размаха числа растущих побегов на разных типах субстрата, где усы – минимальное и максимальное число побегов в отдельной банке, точка – среднее число побегов для данного типа субстрата.

По полученным данным сделаны следующие выводы:

1) естественные субстраты имеют ряд особенностей, которые невозможно стандартизировать;

2) регенерация побегов *T. lingulata* существенно не отличается от регенерации других видов верхоплодных мхов;

3) наиболее успешно регенерация *T. lingulata* протекает на оболовом песчанике, чьи физико-химические характеристики наиболее близки к характеристикам «родного» субстрата;

4) рост *T. lingulata* в лаборатории может протекать на различных субстратах, значит, в природе её произрастание на других субстратах ограничено иными факторов.