

Отзыв на автореферат диссертации
ЩЕРБАКОВА ПАВЛА НИКОЛАЕВИЧА
«Физиологическая пластичность микроводоросли *Desmodesmus sp.*, изолированной
из беломорского гидроида»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.01.05 - физиология и биохимия растений

Диссертационная работа П.Н. Щербакова посвящена изучению физиологической пластичности зеленой микроводоросли *Desmodesmus sp.*, изолированной из беломорского гидроида. Водоросли из семейства Scenedesmaceae широко распространены по всему миру, они могут обитать в наземных, водных и различных экстремальных местообитаниях. Эти организмы отличаются простой морфологией клетки, у них отсутствует половое размножение, а также они обладают высокой фенотипической изменчивостью (Lüring 2003, Lewis, Flechtner 2004, Sciuto et al. 2015, Zou et al. 2016, Gaysina et al. 2018 et al.). Представители этого семейства благодаря высокому содержанию липидов, белков, углеводов представляют огромный интерес для исследователей как перспективные источники для получения биологически активных веществ и биотоплива (Hu et al. 2013, Iyer et al. 2015, Dimitrova et al. 2016, Minyuk et al. 2017, Karpagam et al. 2018 et al.). В связи с этим изучение механизмов обеспечивающих физиологическую пластичность клеток микроводоросли *Desmodesmus sp.* вызывает несомненный интерес.

Автором проведены экспериментальные исследования по подбору оптимальных условий и культивированию микроводорослей, определению динамики рН и накоплению биомассы, выполнен элементный анализ, анализ пигментного состава и флуоресценции хлорофилла. Изучена и проанализирована литература по теме диссертации - 250 источников, из которых 222 на английском языке. Впервые исследована толерантность микроводоросли *Desmodesmus sp.* к стрессам, вызванным действием высоких уровней CO₂, дефицита азота и комбинации этих факторов. Выявлено, что высокий уровень CO₂ в клетках *Desmodesmus sp.* IPPAS S-2014 стимулирует развитие ассимиляционного аппарата (хлоропласта и тилакоидов) в отсутствие дефицита азота. Ультраструктурные исследования показали, что при азотном голодании наблюдается редукция хлоропласта и рост резервных субкомпарментов клетки. Экспериментально доказано, что механизмы высокой CO₂-толерантности *Desmodesmus sp.* IPPAS S-2014 носят комплексный характер и включают эффективное поддержание гомеостаза рН, гибкую регуляцию CO₂-концентрирующих механизмов, индукцию фотозащитных механизмов (нефотохимическое тушение и циклический транспорт электронов вокруг ФСІ) и оперативное перераспределение фотоассимилятов.

Вопрос вызывает выбор *Tetradasmus obliquus* для проведения сравнительной характеристики в качестве альтернативного слаботолерантного к CO₂ вида. Данный вид имеет широкую экологическую пластичность и способен обитать в широком диапазоне водоемов, богатых органикой с высоким трофическим статусом ограниченных по содержанию кислорода при высоком содержании карбонатов.

Необходимо отметить большой личный вклад диссертанта. Автор освоил разнообразные методы исследования, как микробиологические, так и физиологические. Результаты работы отражены в 8 статьях в журналах, рекомендованных ВАК, а также включенных в международные базы данных Scopus и Web of Science, доложены на международных и российских конференциях.

Диссертационная работа П. Н. Щербакова является полноценным законченным научным исследованием, имеющим фундаментальное и прикладное значение. Исследования проведены с использованием современных методов, широко используемых в альгологических и физиологических исследованиях, с привлечением статистического анализа. Иллюстративный материал (таблицы, рисунки) представлен наглядно, выполнен качественно. Выводы и основные положения диссертационной работы хорошо

аргументированы, отражают задачи исследования. Диссертационная работа П.Н. Щербакова полностью соответствует требованиям, установленным *Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова*, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 - физиология и биохимия растений.

Научный сотрудник Отдела флоры и растительности Севера, к.б.н.,
Новаковская Ирина Владимировна
novakovskaya@ib.komisc.ru
03.02.01 – «ботаника», 03.02.08 – «экология» (биологические науки)

Руководитель группы геоботаники и сравнительной флористики
Института биологии Коми НЦ УрО РАН, к.б.н., в.н.с., доцент,
Патова Елена Николаевна
patova@ib.komisc.ru
03.02.01 – «ботаника»

Почтовый адрес: 167982, Россия, г. Сыктывкар,
ул. Коммунистическая, д. 28
телефон: 8(8212)216855; 8(8212)216488

23.10.2019