

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Неустроевой Надежды Викторовны  
«Лишайникоподобные симбиотические ассоциации ксилотрофных грибов и водорослей»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальностям 03.02.08 – Экология и 03.02.01. – Ботаника

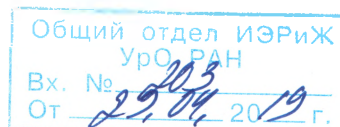
Диссертационная работа Неустроевой Н.В. посвящена изучению разнообразия мицетобионтных водорослей и их функциональных связей в лишайникоподобных симбиотических ассоциациях с ксилотрофными грибами.

Дереворазрушающие грибы – организмы, осуществляющие разложение древесины и тем самым возвращающие часть органического углерода лесных экосистем в атмосферу в виде CO<sub>2</sub>. Определяющая роль в этом процессе принадлежит базидиальным грибам-ксилотрофам как единственной в биосфере группе организмов, способной к биохимической конверсии древесины. Однако значение этих организмов для биосферы недооценено, а многие аспекты их экологии неизвестны или мало изучены. Одним из таких аспектов является развитие мицетобионтных водорослей в базидиокарпах дереворазрушающих грибов. Видовой состав водорослей, их физиологические связи с ксилотрофами, важные для понимания экологии данной группы организмов, мало изучены, поэтому актуальность исследования Неустроевой Н.В. не вызывает сомнений. Более того, принимая во внимание почти полное отсутствие сведений по этому вопросу, работу диссертанта можно считать пионерной.

Работа основана на многолетнем и многоплановом исследовании (2012-2018 гг.), в проведении которого Надежда Викторовна принимала непосредственное участие на всех его этапах. Автор с привлечением различных методов анализирует около 500 базидиокарпов ксилотрофных базидиомицетов, что говорит о репрезентативности полученных материалов. Методы сбора, анализа и статистической обработки результатов проведенного исследования отвечают поставленным задачам и характеризуют диссертанта как сложившегося специалиста.

На основании большого фактического материала автором проведен таксономический анализ населяющих их эукариотических и прокариотических водорослей. Выявлено, что основным и облигатным компонентом данных симбиотических ассоциаций являются зеленые водоросли, представители других отделов водорослей – факультативные компоненты. Показано, что среди них нет специализированных мицетобионтов, и все они являются широко распространенными эврибионтными видами. Однако образуемые ими симбиотические ассоциации с разными видами грибов обладают гостальной специфичностью. Диссертантом проведен анализ индивидуальной, географической, экологической изменчивости симбиотических ассоциаций водорослей-мицетобионтов с некоторыми видами грибов.

Неустроевой Н.В. оценена фотосинтетическая активность мицетобионтных водорослей в базидиокарпах различных видов ксилотрофов и установлено, что продукты фотосинтеза поступают из водорослей в базидиокарпы, распределяются по ним, а затем включаются в структурные соединения грибов. Кроме того, показано, что в базидиокарпах с присутствием гетероцитных цианопрокариот, регистрируется фиксация молекулярного азота. Т.о. автор экспериментально подтвердил факт использования ксилотрофными грибами симбиотических азотфиксирующих цианопрокариот как источника азота – важного для жизнедеятельности всех живых организмов элемента, содержание которого в разлагаемом грибами субстрате очень мало. Определен и уровень нитрогеназной активности. Установлено, что он достаточно низкий, по сравнению, например, с лишайниковыми симбиозами, однако вполне сопоставим с аналогичным показателем в цианопрокариотно-моховых ассоциациях мохового покрова лесных сообществ и биологических почвенных корочек арктических и горных районов. Т.о. характер



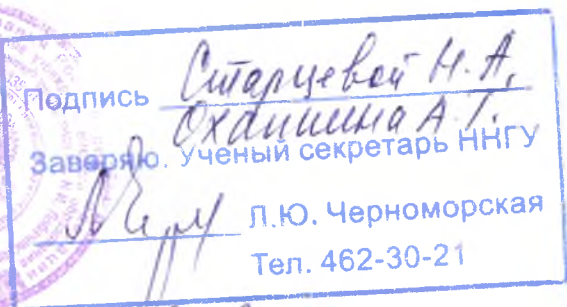
взаимоотношений между дереворазрушающими грибами и водорослями-мицетобионтами определен автором как ассоциативный симбиоз.

К автореферату имеется несколько замечаний. Автор называет присутствующие в базидиокарпах водоросли и цианобактерии мицетобионтными сообществами. На мой взгляд, это не вполне корректно. Возможно ли называть сообществом совокупность видов водорослей, которые находятся с грибом, по мнению самого же автора, в факультативном для обоих партнеров лишайникоподобном ассоциативном симбиозе? В главе 4 (п.4.2) отмечается, что различия в видовом богатстве мицетобионтных водорослей, ассоциированных с разными видами ксилотрофных грибов, обусловлены разным количеством проанализированных базидиокарпов. Возникает вопрос: нельзя ли было взять для исследования равное количество базидиокарпов разных видов? В п. 4.3. непонятно, каким индексом пользовался автор при оценке сходства видового состава водорослей. В п. 5.3. по приведенным в автореферате данным, к сожалению, невозможно оценить, имеют ли статистическую значимость различия в видовом богатстве мицетобионтов, встречающихся на антропогенно-нарушенных и природных территориях. Вместе с тем, высказанные мною замечания носят, скорее, дискуссионный характер, и не умаляют достоинств работы.

Надежда Викторовна представила добротню выполненную, хорошо аргументированную работу, продемонстрировав полное владение навыками ученого-исследователя. Выводы в работе соответствуют поставленным задачам. Автореферат достаточно полно отражает суть исследования. Уровень публикаций соответствует искомому званию кандидата биологических наук.

На основании вышеизложенного считаю, что работа соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (пункты 9-14), а соискатель Неустроева Надежда Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 03.02.08 – Экология и 03.02.01. – Ботаника.

Кандидат биологических наук,  
доцент кафедры ботаники и зоологии  
Института биологии и биомедицины  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»  
603950, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, 23  
[www.unn.ru](http://www.unn.ru), т. 8(831) 4623203  
E-mail: [startseva@bio.unn.ru](mailto:startseva@bio.unn.ru)



Старцева Н.А.

Доктор биологических наук,  
профессор, заведующий кафедрой ботаники и зоологии  
Института биологии и биомедицины  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»  
603950, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, 23  
[www.unn.ru](http://www.unn.ru), т. 8(831) 4623203  
E-mail: [okhapkin@bio.unn.ru](mailto:okhapkin@bio.unn.ru)

Охалкин А.Г.