

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу ГОРНОСТАЕВОЙ Елены Анатольевны “Влияние ионов меди и никеля на почвенные цианобактерии и цианобактериальные сообщества”, представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 – микробиология

Диссертационная работа Горностаевой Е.А. посвящена изучению влияния ионов меди и никеля на физиологическую активность, сорбционные способности и структурные особенности почвенных цианобактериальных сообществ. В настоящее время в условиях возрастающего загрязнения окружающей среды токсичными тяжелыми металлами очистка почвы и водной среды является одной из актуальных проблем. Применение устойчивых к тяжелым металлам микроорганизмов, способных как к детоксикации, так и к непосредственному концентрированию тяжелых металлов и их соединений – один из путей к решению этой проблемы. Альтернативным подходом к биологической очистке окружающей среды может служить использование цианобактерий. В связи с этим диссертационная работа Горностаевой Е.А., безусловно, имеет особую актуальность, научную и практическую значимость.

Научной новизной работы является изучение функционирования почвенных цианобактерий и природных цианобактериальных сообществ в условиях возрастающих концентраций меди и никеля. Автором использован широкий комплекс современных физиолого-биохимических методов изучения почвенных водорослей и цианобактерий, а также определения химических характеристик почв и субстратов, включая определение подвижных и валовых форм тяжелых металлов. Наряду с этим, разработан способ очистки от ионов меди загрязненного водного раствора с применением природных цианобактериальных биопленок, защищенный соответствующим патентом на изобретение, которое является альтернативным подходом к биологической очистке окружающей среды от тяжелых металлов.

Выявлена высокая способность к сорбции меди и никеля природным цианобактериальными сообществами с установлением доминирующего компонента, кроме того, обладающими самовосстановлением при механическом разрушении. На основании тестирования биохимических показателей почвенных цианобактерий предложено определять степень токсичности окружающей среды при загрязнении тяжелыми металлами. Впервые для оценки токсичности тяжелых металлов доказана возможность использования метода количественного определения формазана в клетках почвенных цианобактерий. Изучено влияние цианобактериальных обработок на рост различных сельскохозяйственных культур. В результате проведения опытов с растениями показано, что цианобактериальная обработка семян, блокирует поступление меди в растения пшеницы и в значительной степени уменьшает этот процесс для растений гороха, а применение почвенных цианобактерий усиливает процесс фитоэкстракции этого элемента из почвы при выращивании типичного гипераккумулятора – горчицы белой. Показана перестройка аборигенного микробного ценоза почвы в пользу цианобактериального компонента при возрастающих концентрациях меди, что свидетельствует о роли цианобактерий в повышении устойчивости почвы токсичному действию тяжелого металла. Результаты, полученные в лабораторных и полевых исследованиях, обработаны с использованием классических статистических методов и с применением современных программ, показавших достоверность полученных данных и не вызывают сомнений.

Отмечая несомненную научную ценность полученных результатов, следует указать на ряд неясностей и замечаний:

1. Не ясно, каким образом обрабатывали (в чем замачивали семена) для посева в контрольных вариантах. Учитывали ли состав, в том числе химический состав питательной среды, на которой выращивали цианобактерии, использованные для инокуляции семян? То есть насколько правильно “поставлен” контроль?

2. Какой механизм влияния цианобактерий на рост растений и поступление меди в надземную биомассу? И почему различный эффект оказывал *Nostoc linckia* на поглощение меди растениями пшеницы и горчицы белой?

3. В работе использовано большое количество сокращений терминов, в связи с этим было бы целесообразно привести список сокращений.

Высказанные замечания не снижают общей высокой оценки работы. Работа представляет собой завершенное научное исследование по актуальной проблеме. Диссертационная работа изложена в традиционном научном стиле, написана на 189 страницах текста, хорошо иллюстрирована – содержит 45 рисунков, а также 51 таблицу. Работа изложена хорошим литературным языком, легко читается и практически не содержит опечаток. Обзор литературы состоит из 258 источников, из которых более 1/4 иностранных. В приведенном обзоре литературы детально рассмотрены и обобщены результаты исследований по влиянию тяжелых металлов на изменения морфологических показателей, физиологических и биохимических свойств микроорганизмов, их роли в биоремедиации загрязненных тяжелыми металлами почв и описаны механизмы микробиологической детоксикации тяжелых металлов. Из представленного обзора литературы логически вытекают актуальность, цель и задачи проведенных исследований.

Выводы и основные положения диссертации достаточно полно аргументированы обширным фактическим материалом и отражены в совместных публикациях в рецензируемых отечественных научных журналах, входящих в список ВАК Минобрнауки РФ, а также представлены в ряде научных, в том числе молодежных конференциях. Работа отмечена как лучшая на Всероссийском и Международном молодежных конкурсах. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы. В целом, по постановке задач, использованным методам исследований, теоретическому и практическому значению работа Горностаевой Е.А. “Влияние ионов меди и никеля на почвенные цианобактерии и

цианобактериальные сообщества” соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней”, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 – микробиология.

Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химии почв, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук (ФГБУН ИФХБПП РАН)



Валерий Павлович Шабаев

5 мая 2015 г.

142290, Московская обл., г. Пущино,
Институтская, 2
тел. 8-4967-318-189
e-mail: vpsh@rambler.ru

