

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук Старикова Павла Андреевича на тему:
«Комплексы микромицетов рода *Trichoderma* с бактериями-дiazотрофами и их агробиотехнологический потенциал» по специальностям 1.5.11. Микробиология и 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

В современный период во многих регионах России важная роль отводится решению вопросов развития сельскохозяйственного производства на основе применения различных биотехнологических продуктов, в том числе с использованием микробных комплексов, с целью повышения урожайности культурных растений, их защиты от вредителей и сохранения почвенного плодородия. В условиях Нечерноземья большое внимание в данном плане уделяется разработке и оценке возможностей биотехнологического применения комплексов микромицетов и diaзотрофов. Исходя из вышесказанного, работа П.А. Старикова, направленная на оценку возможности применения микромицетов рода *Trichoderma* в комплексе с цианобактериями и гетеротрофными бактериями-азотфиксаторами для повышения продуктивности агроценозов, имеет важное теоретическое и практическое значение.

В рамках выполненной работы П.А. Стариковым выделены из различных природных экосистем 26 изолятов микроскопических грибов рода *Trichoderma* и исследована возможность их применения в агробиотехнологии. На основе отобранного штамма *T. atroviride* К-01П, обладающего антифунгальной активностью в отношении грибных фитопатогенов, составлены микробные комплексы с diaзотрофными штаммами *Fischerella muscicola* 300, *Azotobacter chroococcum* РП-22 и *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* 348a, характеризующиеся значимыми фитостимулирующими, фунгицидными, целлюлозолитическими и фосфатсольбилизирующими свойствами. В лабораторных и полевых экспериментах автором оценено влияние предложенных микробных комплексов на рост и развитие ряда культурных растений (пшеница, клевер, горчица), их биохимические параметры, азотфиксирующую и дыхательную активность почв, функциональную активность почвенных микробных сообществ. Автором установлена способность выделенных штаммов снижать развитие корневых гнилей в условиях инфекционного фона *Fusarium culmorum* Р/з-16, усиливать азотфиксацию и эмиссию углекислого газа в ризосфере пшеницы, а также выполнена комплексная экологическая оценка микробных инокулятов. Убедительно показано отсутствие негативного воздействия разработанных автором биопрепаратов на популяции аборигенных микробных комплексов при использовании выделенных штаммов для борьбы с корневыми гнилями в посевах.

Несомненным достоинством представленной работы является комплексный подход – применение методов микробиологии, биохимии, биотехнологии, агрономии в сочетании с использованием молекулярно-генетических методов для идентификации видовой принадлежности выделенных штаммов микроорганизмов, методов лабораторного и полевого микроделяночного эксперимента для оценки их свойств и особенностей воздействия использованных биопрепаратов на рост и развитие культурных растений, методов экотоксикологии и статистической обработки данных. Это позволило автору получить обширный, статистический подтвержденный фактический материал,

апробированный в формате научных статей, опубликованных в рекомендованных диссертационным советом МГУ рецензируемых журналах, и обсужденный в формате научных докладов на научно-практических конференциях разного уровня.

Из замечаний и вопросов к тексту автореферата следует отметить следующие:

1) В таблицах 1 и 2 (стр. 16, 17) в первом столбце лучше было использовать полное название использованных препаратов и сред, а не их аббревиатуры, тем более, что место позволяет вместо букв Т и ТА привести видовое название штаммов, а вместо букв КГА и БА – полное название использованных сред.

2) В табл. 3 (стр. 17) приведен химический препарат «Максим». Поскольку это первый случай упоминания использованного химического препарата, в примечании к таблице необходимо было сделать соответствующую ссылку, или включить в главу 2 «Объекты и методы исследования» упоминание о том, что в работе для полноты контроля использован соответствующий промышленный препарат, рекомендованный для защиты растений от корневых гнилей, парши, фузариоза, серой гнили.

3) На стр. 12 автореферата, автор отмечает, что в таблицах наибольшие значения выделены жирным шрифтом. Однако, обычно, жирным шрифтом выделяют не наибольшие значения, а статистически достоверно отличающиеся, что более логично в данном случае. Кроме того, следует отметить, что принцип выделения жирным шрифтом наибольших значений выдержан не во всех таблицах (например, в табл. 3, 4 – не выделены).

4) Чем обусловлено, что ферментативная активность (табл. 1, стр. 16) исследована только для бинарного микробного комплекса и не исследован при этом многокомпонентный комплекс, представленный сочетанием штаммов *T. atroviride* К-01П + *A. chroococcum* РП-22 + *F. muscicola* 300 + *R. leguminosarum* 348a?

5) Чем обусловлено, что при выборе оптимальной среды для получения штаммов *T. atroviride* основной упор сделан на оценку продуктивности конидий? Как видно из представленных в табл. 2 данных максимальный рост и интенсивность роста колоний характерны для крахмало-глюкозного агара? Возможно, в данном случае оптимальной была бы оценка нарастания общей биомассы штамма *T. atroviride*?

6) В табл. 4 (стр. 18) автореферата приведены результаты мультисубстратного тестирования, на основе которого автор делает вывод о расширении метаболической активности и функционального разнообразия микробного сообщества ризосферы при применении различных вариантов применяемых комплексов микроорганизмов для предпосевной обработки семян. Однако, судя по приведенным данным, в целом метаболическая активность почвенных микробных сообществ во всех вариантах опыта практически близка к контролю, или несколько ниже, а вот коэффициент устойчивости микробных сообществ d свидетельствует, что все варианты опыта, за исключением варианта ТФ) соответствуют либо кризисной системе ($d = 0.8-1.0$), либо приближаются к ней и соответствуют системе, находящейся под обратимым воздействием какого-либо нарушающего фактора ($d = 0.4-0.8$), и отвечают системе контрольного участка ($d = 0.4$). Разница в количестве потребляемых субстратов в целом не столь значима – 42-47 против 42 в контроле. Скорее всего, в данном случае следует говорить не о расширении метаболической активности микробных сообществ ризосферы под влиянием биопрепаратов, а о перестройке их функционального разнообразия, что фиксируется в

возрастании потребления сахаров и азотсодержащих соединений в ризосфере по сравнению с контролем.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования, соответствующего требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертационного исследования соответствует специальностям 1.5.11. Микробиология (биологические науки) и 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (биологические науки), а также требованиям Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Стариков Павел Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.11. Микробиология и 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Кандидат биологических наук (специальность 03.00.27 – Почвоведение), ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией экспериментальной микробиологии и биотехнологии Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФГБУН Федеральный исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

Лаптева Елена Морисовна

04.05.2026 г.

Контактные данные:

тел.: +7(8212) 42-51-15,

e-mail: lapteva@ib.komisc.ru

Адрес места работы:

167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28

Подпись сотрудника ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Е.М. Лаптевой удостоверяю:

Ведущий документовед

О.Л. Заболоцкая

04.05.2026 г.