

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Горепекина Ивана Владимировича «Аллелотоксичность почв и её влияние на прорастание семян зерновых культур», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки)

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время в нашей стране решение проблем при выращивании качественной растительной продукции (зерновые и овощные культуры) весьма значимо. Это касается и продуктивности культур, которая закладывается уже на первых фазах вегетации, обусловленная как внутренними запасами семян, так и почвенными характеристиками. Ввиду присутствия в почве токсических веществ эти процессы замедляются или нарушаются. Возможность оценки уровня почвенной суммарной токсичности (названная в работе аллелотоксичностью), которая в ряде случаев нивелируется позитивным воздействием, присутствующих в ней биофильных элементов, биологически активных веществ и др. соединений, положительно влияющих на все живые почвенные организмы и процессы роста и развития растений, позволяет контролировать процессы, формирующие её накопление. И как следствие, научный поиск способов снижения аллелотоксичности, что потенциально может повысить урожай и улучшить его качество, представляет большой интерес. В связи с этим работа Горепекина Ивана Владимировича «Аллелотоксичность почв и её влияние на прорастание семян зерновых культур» является весьма актуальной.

Поэтому, представленные в работе положения, по изучению реакции семян культурных растений на проявляющую в почве аллелотоксичность а это – обоснование её влияния на всхожесть семян, обоснование сортовой зависимости семян от исследуемого фактора, поиск способов повышения всхожести семян, представляются важными и обоснованными.

2. Степень обоснованности положений, выносимых на защиту

Диссертационная работа построена на использовании нового запатентованного метода (соавтором которого является Горепекин И. В.) по определению аллелотоксичности, проявляющейся при прорастании семян и этапах ювенильного развития растений. Установленная линейная зависимость между насыпным объемом проросших семян в зависимости от набухания семени, длины корешка и проростка, предварительно помещенных в исследуемый почвенный образец, позволили ускорить и, в отдельных случаях, повысить воспроизводимость метода фитотестирования. С использованием данного метода автором проанализировано большое количество образцов почвы и почвенных субстратов (тепличных комплексов) в которых установлено присутствие аллелотоксичности. Автор устанавливает сортовую зависимость зерновых культур к этому фактору и ведет поиск способов снижения влияния аллелотоксичности почвы на всхожесть и развитие растений.

На основании проработанной автором литературы по этому вопросу и результатов экспериментальных исследований диссертант формулирует ряд гипотез по способам снижения влияния проявляющейся в почве аллелотоксичности и ведет поиск комплекса соединений снижающих негативное их действие. Поэтапный подбор этого комплекса с учетом особенностей индивидуальных компонентов подробно освещается в диссертационной работе. И в соответствии с вынесенными на защиту положениями, Горепекин И.В. демонстрирует и доказывает эффективность использования для обработки семян бентонито-гуматовой смеси (как сорбента присутствующей токсичности в почве) с автолизатом пищевых дрожжей для обработки семенного материала. С целью модернизации этого комплекса автором выполнено большое количество экспериментов, включающих широкий спектр веществ (неионогенные поверхностно активные вещества и БАВ), с теоретическим их обоснованием.

Автор доказывает целесообразность использования этого комплекса с рядом, применяющихся на практике биологически активных веществ

(гиббереллина, 6-бензиламинопурина, 3-индолилуксусной кислоты, брассинолида и др.) в практике для обработки посевного материала. Диссертант изучает бентонито-гуматовую смесь с автолизатом пивных дрожжей и стимуляторами роста для снижения негативного действия от применения фунгицидов.

Положительным представляется и поиск способов снижения почвенной аллелотоксичности путем повышения биологической активности почв. С этой целью рассматривается/изучается внесение органических суспензий (на основе конского навоза, навоза крупного рогатого скота, а также их в комплексе с молочной сывороткой) и биологических препаратов на основе штаммов актиномицетов рода *Streptomyces*.

Объем работы очень большой даже без учета, вынесенных в приложение результатов экспериментов, выполненных в тепличных хозяйствах.

3. Достоверность (степень обоснованности)

Автор владеет методикой постановки эксперимента, грамотно использует в свои знания и умения в работе, что позволило получить убедительные аналитические данные. Достоверность результатов подтверждается статистической обработкой данных. Уровень фундаментальной и классификационной подготовки позволил сделать на базе экспериментальных исследований обоснованные научные выводы и сформулировать конкретные рекомендации.

4. Теоретическая и практическая значимость исследований

В качестве теоретических важных результатов стоит отметить, что диссертант исследует проблему сохранения устойчивого функционирования наземных экосистем (агроценозов), которая требует пристального внимания, контроля и поиска эффективных способов защиты. Автор экспериментально с использованием новых подходов подтвердил проявление аллелотоксичности в период прорастания семян. Определил условия смягчающие их негативное действие, что послужило основой скрининга защитного комплекса веществ.

Практическая значимость заключается в том, что результаты его аналитической и экспериментальной работы послужили основой для разработки новых технологических приемов по применению БАВ (регуляторов роста), которые могут быть использованы для внедрения в с/х практику при подготовке семян к посеву. Это ещё одно актуальное направление, которое нашло отражение в данной диссертации.

Выводы соответствуют задачам и отражают новизну и значимость полученных в диссертации результатов.

5. Содержание диссертации, ее завершенность

Структура работы следующая: диссертация включает 153 страницы и состоит из введения, литературного обзора, методической и экспериментальной частей, выводов, списка цитируемой литературы – 198 источник. Приложения, изложенного на 8 стр. по теме «Снижение аллелотоксичности тепличных субстратов». Работа включает 26 рисунков и 23 таблиц.

Основные результаты работы изложены в 11 (уже более) статьях и 18 патентах.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Работа представляет завершенный этап исследования.

6. Недостатки в содержании и оформлении диссертации, высказать мнение о научной работе соискателя в целом

Работа представлена по установленной для диссертационных работ форме и состоит из 3-х глав – литературный обзор, объекты и методы исследования, результаты и их обсуждение. Однако в работе присутствует ещё приложение, в котором изложены результаты «Снижение аллелотоксичности тепличных субстратов». Данный материал не вошел в автореферат диссертации, вероятно именно этим объясняется решение вынести его в приложение, однако, в гл. «Объекты и методы» материал по этому разделу присутствует, по всей видимости, он должен был присутствовать и в главе, где представлены результаты.

Обзор литературы включает несколько разделов, в которых дается анализ и основные сведения по экотоксикологическим и биологическим показателям,

формирующим аллелотоксичность почв. Горепекин Иван Владимирович освятил теоретические вопросы по методам определения проявляющейся в почве токсичности и сравнил методы химического определения и биотестирования. Проанализированы автором способы предпосевной обработки семян как способа повышения устойчивости к проявляющимся негативным факторам, делая акцент на проблемах, которые возникают при их применении.

К сожалению, в обзоре не присутствует анализ по конкретным веществам и соединениям, используемым в работе, что заставляет автора обращаться к литературному/теоретическому обоснованию этих объектов в гл. 3 «Результаты».

В гл. «Объекты и методы исследования» допущено ряд неточностей, которые вызывают дополнительные вопросы.

Так название таблица.1 «Исследованные в работе почвы», но реально исследования выполнены на отдельных почвенных образцах, отобранных из определенных мест, возможно, следовало бы дать координаты по данным площадкам. И в этой же таблице выделена колонка «предшествующая культура», хотелось бы увидеть пояснение, почему именно только этому фактору отдается такое предпочтение.

Таблица 2 «Химические свойства исследованных в работе почв». Очевидно, что в определении химических характеристик почв №10 – чернозем типичный и №8 – лесная подстилка допущены методические ошибки. Это подтверждается и описанием используемых химических методов. Следовательно, в последующих Ваших исследованиях, представленных в гл. «Результаты», а именно расчеты показателей корреляции и регрессионные связи в зависимости от этих факторов выполнены не корректно.

В описании гормонов роста растений, исследуемых в работе, следовало бы прибегнуть к стандартной аббревиатуре. Например, гибберелловая кислота – КА₃, брассинолид – БС (BS), 3-индолилуксусная кислота (ИУК).

Рабочие концентрации испытуемых в работе веществ и способ их приготовления тоже должен быть представлен в методической части работы.

Метод оценки аллелотоксичности почв, представлен в 3-х опубликованных работах (включая патент – РФ №2704100) и описан достаточно подробно. Однако хотелось бы знать, почему Вы отказались от использования в качестве тест-показателя характеристики «насыпной объем», т.к. представлять длину проростков в мл, как это представлено в Вашей рабочей табличной версии не правильно.

В разделе 2.8. «Проверка эффективности разработанного препарата-стимулятора в мелкоделяночных опытах» допущена ошибка/опечатка в количестве внесенных семян на ед. площади (норма высева) (написано «...в количестве 19,6 кг на 1 м²»).

Для любого агрохимического опыта должна быть представлена схема опыта, которая в работе отсутствует. Сколько было вариантов? Какие варианты предусмотрены в опыте? Должен присутствовать абсолютный контроль и относительный с регуляторами, но без разработанного комплекса.

В III главе «Результаты и их обсуждение», к сожалению, отсутствуют абсолютные величины, все результаты представлены в процентах по сравнению с контролем, что усложняет интерпретацию данных. Если Вы статистическую обработку применяли к показателям изменения по насыпному объему, то было бы правильно представлять именно эти величины, а выраженную в процентах аллелотоксичность представлять целым числом. Результаты, отображенные на рисунок 5, представлены не очень корректно.

В разделе 3.2. «Снижение аллелотоксичности почв за счет внесения в них микроорганизмов» автор рассматривает использование навоза для снижения аллелотоксичности, но результаты микробиологических исследований не приводятся.

В следующем разделе 3.3. также результаты микробиологических исследований сведены к 2-м фото (стр.78). Таблица с результатами отсутствует.

Таблица 6. В колонке «Место выделения штамма» Вы пишете «Возд. Почва эпифитов из корзинок» - уточните.

Раздел 3.4. «Получение представлений о закреплении аллелотоксинов в почвах». Материал автора пересыщен аббревиатурой и все сокращения, допущенные в таблицах, должны были бы быть представлены в виде примечаний к ним.

Таблица 15. Чем Вы объясняете активность, которая проявляется для сорта Агата – (+273%)?

К представленному в Гл. 3.6. «Повышение эффективности известных стимулирующих веществ (БАВ) на фоне применения установленного комплекса (Бетонит кальция+гумат+АПД) для снижения аллелотоксичности» интересному экспериментальному материалу тоже есть небольшие замечания. Таблицы 16 и 17 пересыщены аббревиатурой и в схеме эксперимента отсутствуют варианты с БАВ, которые должны выступать относительным контролем, для подтверждения действия именно бетонито-гуматного комплекса с автолизатом дрожжей.

Как Вы обосновываете используемые в экспериментах концентрации БАВ – гибберелина, brassinолыда и янтарной, фумаровой и щавелевой кислот?

Раздел 3.10. (одна стр.118) «Проверка влияния разработанного сорбционно-стимулирующего препарата на полевую всхожесть семян» практически не представлен, т.к. никакие результаты исследования не представлены кроме одной фотографии (рис.26) и сделано заявление, что «статистическая обработка полученных данных, представленная в программном обеспечении Rstudio, выявила наличие значимой разницы...».

В работе присутствуют опечатки и некоторые неточности. На стр. 12 автор пишет о более высоких значениях pH, подразумевая увеличение кислотности; допускает неточность в определении форм элементов (стр.60), присутствующих в почве («обменный фосфор»).

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.15. – Экология (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова

Таким образом, соискатель Горепекин Иван Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. – Экология.

Официальный оппонент:
доктор биологических наук,
доцент, ведущий научный сотрудник
лаборатории корневого питания и качества растений
кафедры агрохимии и биохимии растений
факультета почвоведения
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
МГУ имени М.В. Ломоносова
Воронина Людмила Петровна

01.11.2023 Дата

подпись

Контактные данные:

тел.: +7 (495) 335-60-51, e-mail: lyudmila.voronina@gmail.com

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация: 06.01.04 – Агрохимия.

Адрес места работы:

119234, г. Москва, Ленинские горы, д.1, стр.12

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

МГУ имени М.В. Ломоносова

Факультет почвоведения, кафедра агрохимии и биохимии растений,

Тел.: +7 (495) 335-60-51; e-mail: lyudmila.voronina@gmail.com

Подпись руки Л.П. Ворониной заверяю

И.о. декана факультета почвоведения

МГУ им. М.В. Ломоносова, чл-кор РАН, д.б.н

П.В. Красильников