

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию на соискание учёной степени кандидата биологических наук Горепекина Ивана Владимировича на тему: «Алелотоксичность почв и её влияние на прорастание семян зерновых культур» по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки)**

**Актуальность темы.** Диссертационная работа Горепекина Ивана Владимировича посвящена решению актуальной научно-практической проблеме как почвоутомление. Зная о проблемах, связанных с проявлением почвоутомления как экологически важного механизма, имеет большое значение в оценке экологических последствий воздействия аллелопатических растений на почвоутомление. Несмотря на то, что имеется ряд работ, посвящённых изучению алелотоксичности почв, они в основном носят прикладной характер и узконаправлены. Диссертант рассмотрел в комплексе накопление аллелопатических соединений в почве на прорастание семян. Зная о проблемах, связанных с проявлением почвоутомления как экологически важного механизма, имеет большое значение в оценке экологических последствий воздействия аллелопатических растений и почвенных алелотоксинов на почвоутомление.

При почвоутомлении значительно снижается почвенное плодородие. А при стрессовых реакциях растений выделяются алелотоксины, которые закрепляются в почве благодаря её высокой сорбционной способности. Комплекс биохимических механизмов негативного влияния алелотоксинов и распространение аллелопатических взаимосвязей и взаимоотношений могут привести к колоссальным потерям урожайности сельскохозяйственных культур.

Борьба с почвоутомлением на сегодняшний день остаётся весьма актуальна и наиболее общим мероприятием по снижению почвоутомления являются севообороты, которые подбираются опытным путём и которые должны

снижать аллелотоксичность, но методы прямого контроля в настоящее время отсутствуют.

Аллелотоксичность наиболее сильно проявляется на этапе прорастания семян и для их лучшего прорастания используют препараты-стимуляторы для предпосевной обработки семян. Действие препаратов-стимуляторов в полевых условиях должно проявляться на фоне действия почвенных аллелотоксинов.

**Научная новизна исследований.** На сегодняшний день достаточно мало представлено научного материала, позволяющего оценить аллелотоксичность почв для условий средней полосы России. Поэтому важным новым результатом является исследование действия стимуляторов прорастания семян на фоне негативного влияния на растения почвенных аллелотоксинов.

Особое внимание в работе уделено установлению механизмов биологической активности сорбционных препаратов для предпосевной обработки семян на почвах с выраженной аллелотоксичностью, что позволяет перевести аллелотоксины в недоступное для растений состояние.

Диссертантом предложен подход для повышения эффективности применения сорбентов для предпосевной обработки семян. Особый интерес представляет тот факт, что при добавлении автолизата пивных дрожжей сорбент закрепляет только аллелотоксины, а стимулирующие биологически активные вещества продолжают поступать из почвы в семена.

**Достоверность и апробация результатов исследования.** Достоверность полученных автором результатов обусловлена большим объёмом проведенных исследований, степенью обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, а также статистической обработкой полученных экспериментальных данных. Основные положения диссертации опубликованы в изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.5.15 – Экология. Результаты исследований излагались и обсуждались на конференциях, основные положения диссертационной работы были подтверждены публикациями

в высокорейтинговых изданиях, индексируемых в системах Web of Science, Scopus, RSCI.

**Практическая значимость работы.** Полученные автором методы и данные могут иметь практическую ценность. Диссертантом разработан метод биотестирования для оценки почвенной аллелотоксичности, который может быть использован для контроля аллелотоксичности почв и подборе сортов зерновых, наиболее устойчивых к комплексу аллелотоксинов почвы. Диссертантом предложено 14 сорбционно-стимулирующих препаратов для предпосевной обработки семян зерновых культур, механизм действия которых основан на ограничении поступления аллелотоксинов в растения.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа построена по традиционному плану и включает разделы: «Введение», «Глава 1. Литературный обзор», «Глава 2. Объекты и методы исследования», «Глава 3. Результаты и их обсуждение», «Выводы», «Список литературы», а также «Приложение». Работа изложена на 153 страницах, содержит 23 таблицы и 26 рисунков. Раздел список литературы включает 198 наименований, из которых 87 на иностранном языке. Автореферат отражает содержание диссертации.

*Введение* диссертации чётко структурировано и достаточно логично. Ясно определена цель, поставленные задачи позволяют её достигнуть. Обоснована актуальность исследования, показана научная новизна и практическая значимость работы.

*Литературный обзор* по теме диссертации, представленный в Главе 1, включает в себя достаточно обширный спектр вопросов. К ним относятся проблемы аллелопатии и почвоутомления и их взаимосвязи. Особое внимание уделено рассмотрению взаимосвязи и взаимоотношению корневых выделений и почвоутомления на различных культурах. Рассматриваются методы химического анализа и биотестирования. Проведен анализ снижения негативного влияния почвенных аллелотоксинов на растения. Литературный обзор производит достаточно хорошее впечатление.

В главе 2 «Объекты и методы исследования» описаны почвы и субстраты, используемые в исследованиях, а также препараты для обработки семян и внесения в субстраты. Диссертантом описана методика оценки аллелотоксичности почв, методика определения аллелотоксичности тепличных субстратов; методика обработки семян мицелиальными актинобактериями; дана подробная характеристика почв и их химические свойства; методика изучения поверхности семян при помощи растрового электронного микроскопа; проведена проверка эффективности разработанного препарата-стимулятора.

В главе 3 «Результаты и их обсуждение» представлены оригинальные экспериментальные данные и их анализ. Диссертантом представлено, что аллелотоксичность изученных дерново-подзолистых почв с сортами яровой пшеницы снижает скорость развития семян зерновых культур даже в образцах залежных почв. Представленный диссертантом способ оценки аллелотоксичности почв может быть использован для улучшения существующих систем севооборотов, которые ориентированы на подбор культур и которые отличаются по своей восприимчивости к аллелотоксинам.

Результаты, полученные для ряда зерновых культур, подтверждают наличие последовательности в ингибировании. Диссертантом установлено, что чем выше содержание кальция, тем ниже аллелотоксичность; чем выше значение рН, тем больше аллелотоксичность; чем выше содержание фосфора, тем ниже аллелотоксичность и чем выше содержание азота, тем больше аллелотоксичность. Данные свойства, по мнению диссертанта, могут влиять на растения, создавая для него стрессовые условия, способствующие выделению аллелотоксинов и накоплению их в почве. Но при этом химические свойства могут также влиять на прочность связей, закрепляющих аллелотоксины в почве.

Показано, что штаммы актиномицетов, которые стимулируют развитие семян в почвах и хорошо развиваются на аллелотоксинах (кумарине) способны снижать влияние соединений на прорастание семян.

Показано, что для некоторых сортов пшеницы семена, обработанные бентонито-гуматовой смесью, демонстрируют заметно лучшее развитие в условиях почвенной аллелотоксичности в сравнении с необработанными семенами. Предполагается, что семена могут потреблять из почв не только аллелотоксины, но и стимулирующие биологически активные вещества. В данном случае использование сорбентов с широким набором активных центров для предпосевной обработки может приводить к закреплению не только аллелотоксинов, но и почвенных биологически активных веществ, стимулирующих прорастание семян.

В результате проведенных опытов, был предложен комплексный препарат на основе бентонита кальция, гумата и автолизата пивных дрожжей с субстратами дыхательного метаболизма, гормонами роста растений и стимуляторами, увеличивает эффективность использования для предпосевной обработки семян, как в лабораторных, так и в полевых условиях и который даёт возможность в полной мере реализовывать потенциал зерновых культур.

В заключении автором сделаны выводы по результатам проведенного исследования. Выводы логически вытекают из содержания диссертационной работы. Они теоретически и экспериментально обоснованы.

Диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, выполненной с применением современных методов. В целом, автором проделан значительный объём экспериментальной работы, а полученные результаты нашли отражение в тексте диссертации и в 31 научной работе (из них – 18 патентов). Основные положения диссертации суммированы в выводах, которые соответствуют поставленным цели и задачам.

#### **Вопросы и замечания по диссертации**

В заключение отмечу ряд критических замечаний, которые возникают при ознакомлении диссертационной работы Горепекина И.В.:

1. В диссертации не очень качественно выполнены некоторые рисунки. Надо было бы выбрать единый масштаб для всех рисунков (например, Рис.4, 13,14,23,24);

2. В диссертации имеется ряд неточностей:

- а) Рис.7 (с.72) и Рис.10 (с.74) – в описании дается озимая пшеница сорт Безенчукская 380, но в Объектах исследования данной пшеницы нет,
- б) в таблице 21 (с.110) указана озимая пшеница Немчиновская-17, но в Объектах исследования данной пшеницы нет.

3. В диссертации имеется ряд опечаток на страницах: 6, 20, 58, 60, 72, 112.

4. В диссертации в п. 2.2.3 написано «исследование проводили на почвах» и п. 2.2.4 «опыты проводили на почвах...». Разъясните, пожалуйста, какие почвы Вы использовали.

5. В п. 2.2.9 «Оценка фотосинтетической активности тепличных растений» - недостаточно описано исследование в диссертации, нет таблицы с данными.

6. Большой интерес представляет количество накопившихся аллелотоксинов в почве, но Вы в работе, к сожалению, не использовали методы количественного определения аллелопатических веществ.

7. В тексте диссертации после получения результатов биотестов, Вы утверждаете, что аллелотоксины играют важную роль в замедлении развития семян. Почему Вы считаете, что высвобождаются именно аллелотоксины?

### **Заключение**

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 наук. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.15 – «Экология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном уни-

верситете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Горепекин Иван Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки).

Официальный оппонент:

кандидат биологических наук,  
доцент кафедры физиологии растений  
института агробиотехнологий  
ФГБОУ ВО «Российский государственный  
аграрный университет — МСХА  
имени К. А. Тимирязева»,  
Ларикова Юлия Сергеевна

Контактные данные:

Тел. +7(906)048-24-49, [yu.larikova@mail.ru](mailto:yu.larikova@mail.ru)

03.00.12. – Физиология и биохимия растений

Адрес места работы:

127550, г. Москва, Тимирязевская, 49

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Российский  
государственный аграрный университет — МСХА  
имени К. А. Тимирязева», институт агробиотехнологии,  
кафедра физиологии растений,  
тел. 8(499) 976-20-54, e-mail: [info@rgau-msha.ru](mailto:info@rgau-msha.ru)

ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЯЮ

Руководитель службы кадровой  
политики и приема персонала

