

## Отзыв

официального оппонента на диссертацию Надежкиной Екатерины Сергеевны «Экологическая оценка влияния антистрессовых препаратов в агроценозах зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология).

**Актуальность темы диссертации.** Диссертация Надежкиной Е.С. посвящена актуальному вопросу – экологической оценке роли антистрессовых препаратов разного химического состава в формировании продукционного процесса зерновых культур при выращивании в условиях окислительного стресса, вызванного обработкой посевов послевсходовыми гербицидами и загрязнением чернозема выщелоченного и растений тяжелыми металлами в условиях Среднего Поволжья. В настоящее время одним из важнейших вопросов производства растениеводческой продукции является одновременное воздействие на культурные растения большого числа факторов различной природы, среди которых наибольшее токсическое действие оказывают пестициды и тяжелые металлы.

**Научная новизна.** Необходимость применения пестицидов обусловлена существенной экономической эффективностью. В то же время средства химической защиты растений представляют реальную опасность загрязнения ими объектов окружающей среды, что может оказывать неблагоприятное влияние на здоровье человека. В связи с этим, поиск способов снижения негативного действия пестицидов, особенно гербицидов, вызывающих наиболее осязаемое стрессовое воздействие на растения является одной из актуальных задач по охране окружающей среды и здоровья населения.

Среди наиболее опасных для человека, животных и растений токсикантов, оказывающих токсическое действие и обладающих наибольшей канцерогенной активностью, исследователи выделяют кадмий и свинец, абсолютные величины которых преобладают в техногенных выбросах. Несмотря на большое количество исследований, посвященных изучению фитотоксичности тяжелых металлов и в частности кадмия и свинца, остаются не до конца решенные вопросы относительно применения различных антистрессовых препаратов, снижающих негативное действие токсикантов непосредственно в условиях конкретного региона, что и определяет новизну проведенных исследований.

**Практическая значимость.** Поиск новых приемов регулирования продуктивности агроценозов и снижения негативного действия гербицидов и тяжелых металлов требует широких исследований для разработки экологически обоснованных технологий применения средств химической защиты растений. Для решения данных вопросов возникает необходимость изучения ряда аспектов использования различных антистрессовых препаратов, сопряженных с оценкой их экологической роли и эффективности действия, не только на формирование урожайности возделываемых культур, но и на

содержание различных ферментов антиоксидантной системы защиты растений в условиях окислительного стресса. В связи с этим, исследования, проведенные Е.С. Надежкиной, имеют особую актуальность и практическую значимость, поскольку экологическое значение различных антистрессантов при возделывании пшеницы и ячменя на черноземах Пензенской области и в других областях Среднего Поволжья изучено недостаточно.

Одним из аспектов экологического действия антистрессовых препаратов, в том числе содержащих селен, является реакция ферментной системы клетки, регулирование перекисного окисления липидов, что обеспечивает концентрационный оптимум свободнорадикальных частиц. Применение современных методов определения содержания свободного пролина и активности ферментов антиоксидантной системы защиты, а также оценка экологической роли антистрессантов на формирование фотосинтетической деятельности растений, позволяет оценить функциональные особенности протекторного действия селена в условиях окислительного стресса в зависимости от биологических особенностей культур, агрометеорологических условий и химического состава послеуборочных гербицидов на формирование урожайности и качества получаемой продукции растениеводства.

Поставленная диссертантом цель - изучение экологической роли препаратов разного химического состава в формировании продукционного процесса зерновых культур при стрессе, вызванном обработкой посевов послеуборочными гербицидами и загрязнением чернозема выщелоченного и растений тяжелыми металлами, безусловно, имеет практическое значение при разработке ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур на черноземах Пензенской области и других областей Среднего Поволжья, обеспечивая при этом рост эффективности использования средств химической защиты растений, а также экологическую безопасность применяемых агротехнических приемов, как для агроценоза, так и для агроэкосистемы в целом.

**Структура работы.** Диссертация Екатерины Сергеевны состоит из введения, шести глав, выводов, приложений и списка литературы. Объем работы составляет 145 страниц компьютерного текста. Результаты исследований приводятся в 35 таблицах, а также хорошо проиллюстрированы 18 рисунками. Также в диссертационной работе приводится 18 приложений. В списке литературы содержится 274 ссылки на опубликованные по этой теме работы, из которых 132 - приходится на статьи в зарубежных журналах.

**Анализ содержания работы.** Следует отметить детальный и хорошо написанный Екатериной Сергеевной обзор литературы, в котором приводится подробный анализ научных публикаций относительно вопросов действия гербицидов, тяжелых металлов и антистрессовых препаратов на зерновые культуры и окружающую среду. Кроме того, детально рассматриваются эколого-биохимические и технологические особенности применения

пестицидов и антистрессовых препаратов при возделывании сельскохозяйственных культур, а также приведена экологическая оценка влияния тяжелых металлов и селена на окружающую среду.

Задачи, поставленные в настоящей работе охватывают широкую область исследований, включая экологическую оценку фотосинтетической деятельности растений зерновых культур при использовании препаратов-антистрессантов в условиях стресса, вызванного гербицидной обработкой посевов; изучение экологической роли антистрессовых препаратов при совместном внесении с послевсходовыми гербицидами на формирование урожайности и качества продукции яровой пшеницы и ячменя; изучение влияния свинца, кадмия и селена на ростовые процессы зерновых культур на разных этапах органогенеза; а также оценку действия селена как антистрессанта на содержание свободного пролина и активность ферментов антиоксидантной системы защиты растений в условиях окислительного стресса, вызванного загрязнением почвы свинцом.

В работе приводятся экспериментальные данные по изучению влияния антистрессовых препаратов на формирование площади ассимиляционной поверхности, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность посева зерновых культур в условиях гербицидного стресса, по оценке влияния засоренности посева на урожайность зерновых культур, а также влияние антистрессантов на формирование урожайности и качество зерна яровой пшеницы, ярового ячменя. Диссертантом также изучено влияние селена на продукционный процесс озимой пшеницы, а также на ростовые процессы яровой пшеницы сорта Тризо при загрязнении почвы свинцом. Кроме того, в диссертационной работе приводятся результаты исследования экологических аспектов влияния тяжелых металлов и селена на биохимический статус яровой пшеницы. Диссертантом установлено, что антистрессовые препараты, используемые совместно с гербицидами, ослабляли химический стресс, повышая фотосинтетическую деятельность растений зерновых культур. Показано, что эффективность их действия зависела от видовых особенностей растений и химического состава препарата. Установлено, что наиболее существенное снижение токсического влияния гербицидов на фотосинтетическую деятельность посевов ячменя проявлял селинит натрия и гуми-90, яровой пшеницы – мегафол и селенат натрия. Эти же препараты и силиплант дольше сохраняли на довольно высоком уровне активность ассимиляционной поверхности листьев, что обеспечило рост урожайности ячменя и яровой пшеницы при применении средств химической защиты посевов зерновых культур. Проведенные диссертантом исследования позволили установить влияние селена на активность ферментов-детоксикаторов реакционных форм кислорода и пролина, что свидетельствует о способности этого элемента корректировать окислительно-восстановительный статус клетки в сторону увеличения её стресс-толерантности.

Диссертант показала хорошее знание литературы и способность к анализу собственных данных на ее основе. Работа написана хорошим научным языком. Сформулированные автором основные научные положения и выводы информативны, достоверны и хорошо аргументированы. В целом работа Екатерины Сергеевны заслуживает положительной оценки.

#### **Замечания по диссертационной работе.**

1. Каким методом вы проводили статистическую обработку результатов исследований? Кроме того сама величина НСР должна быть того же порядка, что и величина статистически обработанного показателя.
2. В методике исследований не указана повторность аналитических исследований при определении содержания свободного пролина и активности ферментов.
3. Содержание селена при применении селенита натрия в комбинации с гербицидом увеличивалась значительно сильнее, чем при использовании селената натрия. Чем вы это можете объяснить?
4. В чем заключается, по вашему мнению, механизм действия селена при внесении его в почву загрязненную свинцом и кадмием? Какими факторами обусловлено положительное действие селена в дозе 0,4 мг/кг почвы на фоне загрязнения свинцом на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы, а также на окислительно-восстановительный статус растений, в то время как при применении дозы 0,8 мг/кг действие селена оказывало негативное действие на роста растений, их продуктивность, так же и на их биохимический статус.

#### **Однако указанные замечания не снижают ценности работы.**

**Достоинства работы.** Работа выполнена на высоком методическом уровне с использованием как традиционных, так и современных методов исследований. Достоинством диссертации Е.С. Надежкиной является применение при изучении поставленных задач современных методов исследований, включая методы определения содержания пролина и активности ферментов антиоксидантной системы защиты растений в условиях окислительного стресса, вызванного загрязнением почвы свинцом. Исследования позволяют охватить наиболее информативные показатели для проведения комплексной многофакторной экологической оценки влияния антистрессовых препаратов при совместном их использовании в баковых смесях с гербицидами и в условиях загрязнения почвы тяжелыми металлами на урожайность и качество получаемой продукции, а также биохимический статус зерновых культур.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают ценности работы. Диссертация Е.С. Надежкиной является самостоятельным завершенным исследованием, содержащим решение актуальной научной задачи и свидетельствующим о личном вкладе автора в науку. **Достоверность полученных данных не вызывает сомнения, выводы диссертационной работы теоретически обоснованы, автореферат**

**диссертации полностью отражает содержание работы.**

Основные результаты исследований опубликованы в 10 работах, среди которых 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Результаты диссертационного исследования докладывались на 6 международных научно-практических конференциях, среди которых можно отметить отечественные конференции – в Тамбове (2013), Москве (2014), Новосибирске (2015), Калуге (2015), Грозном (2015), а также зарубежные - в Греции (2015). Данные публикации подтверждают высокую квалификацию соискателя.

В качестве пожелания хотелось бы предложить автору продолжить исследования в избранном направлении по изучению влияния совместного применения пестицидов и различных антистрессовых препаратов, в том числе содержащих и другие микроэлементы, на показатели фотосинтетической деятельности, ферменты антиоксидантной системы растений, а также на биохимический состав получаемой продукции зерновых культур.

По своей актуальности, научно-методическому уровню, новизне полученных результатов и практической значимости диссертационная работа Екатерины Сергеевны Надежкиной «Экологическая оценка влияния антистрессовых препаратов в агроценозах зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья» **полностью соответствует требованиям** п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор **Надежкина Екатерина Сергеевна** достойна присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология).

Профессор кафедры агрономической, биологической химии, радиологии и безопасности жизнедеятельности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Доктор биологических наук *И.И. Серегина* И.И. Серегина

Почтовый адрес: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49. Телефон (499) 976-0480, (499) 976-2050, (499) 976-0428 – факс.

Электронный адрес: [seregina.i@inbox.ru](mailto:seregina.i@inbox.ru)

Наименование организации полное/краткое: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»/ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева».

24 марта 2016 г.

Подпись д.б.н. Серегин И.И. удостоверяю



*специалист по кадртам*  
*Серегина И.И.*