

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО
СОВЕТА 6D.KOA-038 НА БАЗЕ ТАДЖИКСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

Аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 12.09.2024 г., №1

о присуждении Хамроевой Холиде Мухамадиевне, гражданке Республики Таджикистан, учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 - Физиология и биохимия растений.

Диссертация на тему: «Экзогенная регуляция механизмов устойчивости растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. в условиях стресса» по специальности 03.01.05 – Физиология и биохимия растений принята к защите 11 апреля 2024 года, протокол №35, диссертационным советом 6D.KOA-038 на базе Таджикского национального университета Республики Таджикистан, 734025, г.Душанбе, пр.Рудаки 17, утвержденным приказом ВАК при Правительстве Республики Таджикистан, № 267 от 30 июня 2023 г.

Соискатель Хамроева Холида Мухамадиевна родилась 1 августа 1978 года, в 2013 году окончила факультет биологии Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддина Айни, факультет биологии по специальности биолог-химик, преподаватель биологии и химии.

В период 2014 – 2018 гг. проходила обучение (заочно) в аспирантуре при Институте ботаники, физиологии и генетики растений Национальной Академии наук Таджикистана.

Трудовую деятельность начала в 2009 году в качестве лаборанта кафедры биохимии Государственного образовательного учреждения «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», с 2014 года по настоящее время является ассистентом данной кафедры.

Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательской темы лаборатории биохимии фотосинтеза Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной Академии наук Таджикистана «Изучение действия стрессовых факторов, индуцируемых изменением климата в Таджикистане, на физиолого-биохимические процессы у пшеницы» (№ ГР 0102 ТД 913).

Научный руководитель – Давлятназарова Зульфия Буриевна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ.

Научный консультант – Джумаев Бахшулло Бокиевич - доктор биологических наук, член-корреспондент НАНТ, главный научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ.

Официальные оппоненты:

- **Юлдошев Химохиддин** – доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии Таджикского национального университета.
- **Тагаева Хатича Эркаевна** – кандидат биологических наук, декан факультета педагогики и психологии Дангаринского государственного университета дали положительный отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни в своем положительном отзыве, подписанном и утвержденном ректором Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни, д.и.н., профессором Ибодуллозода А.И. и подписанном заведующим кафедрой биохимии и генетики факультета биологии ТГПУ имени Садриддина Айни, к.б.н. Сафармади М., экспертом, доцентом кафедры биохимии и генетики факультета биологии ТГПУ имени Садриддина Айни к.б.н. Рахимзода Ш. Х. указала, что диссертационная работа Хамроевой Холиды Мухамадиевны по актуальности, научной новизне, объему и качеству выполненных задач, практической значимости полученных результатов, достоверности и обоснованности выводов соответствует требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, согласно «Типового Положения о диссертационных советах», «О присуждении ученой степени кандидата наук и доктора наук на диссертационном совете», утвержденного постановлением Правительства РТ от 30 июня 2023 г., № 267, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 - Физиология и биохимия растений.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных изданиях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Хамроева, Х.М. Сравнительное изучение ростовых процессов у мутантов и дикой формы арабидопсиса (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh) при воздействии различной концентрации NaCl / Б.Б. Джумаев, Х.М. Хамроева, З.Б. Давлятназарова, О.В. Усманова, М.К. Гулов // Известия АН РТ. Отд. биол. и мед.наук. – 2016. - № 1-2 (193). - С. 44-50.
2. Хамроева, Х.М. Влияние экзогенных антиоксидантов на перекисное окисление липидов у растений арабидопсиса в условиях засоления / Х.М. Хамроева, З.Б. Давлятназарова, Н.Х. Норкулов, Б.Б. Джумаев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2018. - Т. 61. - №3. - С. 307-312.
3. Хамроева, Х.М. Влияние экзогенных антиоксидантов на содержание аскорбиновой кислоты в растениях (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh) при стрессе / Х.М. Хамроева, И.С. Каспарова, З.Б. Давлятназарова, Б.Б. Джумаев // Известия НАНТ. Отд. биол. и мед.наук. - 2021. - №2 (213). - С. 44-50.

4. А. Хамроева, Х.М. Экзогенные антиоксиданты и фотосинтез в условиях хлоридного засоления у мутантных линий (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh). / Х.М. Хамроева // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава (научный журнал) серия естественных наук, 2/4 (93), Бохтар-2021. – С. 102-108.
5. А. Гулов М.К. Шаклхои фаъоли оксиген ва системаи антиоксиданти дар организмҳои зинда / Н.Х. Норкулов, Х.М. Хамроева, К. Партоев // Авҷи Зухал. №1. 2020с. ш. Душанбе, – С. 195-203.

В опубликованных работах представлены и обсуждены результаты исследования механизмов устойчивости и адаптивности различных генотипов арабидопсиса к повышенным концентрациям соли, что является актуальным в связи с ухудшением экологической ситуации и возникновением нехватки продовольствия во всем мире. Показано, что определяющим механизмом адаптации растений при стрессе является способность к индукции активности антиоксидантных систем, которые участвуют в детоксикации активных форм кислорода (АФК). В элиминации АФК могут принимать участие как ферментативные, так и не ферментативные антиоксиданты. Особая роль в этой группе принадлежит экзогенным антиоксидантам, в том числе аскорбиновой кислоте и α -токоферолу, которые могут участвовать в процессах регуляции механизмов устойчивости.

На диссертацию и автореферат поступило 5 положительных отзывов от:

1. Профессора кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», доктора биологических наук Бакаевой Натальи Павловны - замечаний нет.
2. Профессора кафедры биохимии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», доктора биологических наук Сабуровой Анны Мухаммадиевны - замечаний нет.
3. Главного научного сотрудника Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ, доктора биологических наук, профессора Ниязмухамедовой Мукадам Бободжановны – замечаний нет.
4. И.о. зав. лаборатории «Химия ВМС» Института химии им. В.И. Никитина НАНТ, доктора химических наук, профессора Мухиддинова Зайниддина Қамаровича - замечаний нет.
5. Доцента кафедры общей биологии Хорогского государственного университета им. М. Назаршоева, кандидата биологических наук Наврузбековой Муниры – замечаний нет.

В отзывах отмечается актуальность темы, научная новизна и практическая значимость проведенных исследований, диссертация является научно-квалификационной работой, в ней изложены научно-обоснованные результаты

исследований, связанных с изучением степени экзогенной регуляции механизмов устойчивости растений арабидопсиса в условиях стресса.

Также указывается, что диссертационная работа Хамроевой Х.М. является законченным научным трудом и практически значимым исследованием, соответствует специальности 03.01.05 – Физиология и биохимия растений и автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они известны своими достижениями и научными разработками в данной области и имеют научные публикации по данной тематике, поэтому могут дать объективную оценку диссертационной работе по ее актуальности, теоретической значимости и практической ценности.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

изучены морфо-физиологические показатели, потенциальная интенсивность фотосинтеза и фотосинтетический метаболизма углерода, содержание фотосинтетических пигментов и активных форм кислорода у различных генотипов арабидопсиса в условиях солевого стресса, а также влияние экзогенной аскорбиновой кислоты и α -токоферола на механизмы адаптации и адаптационный потенциал растений арабидопсиса в условиях засоления NaCl.

доказано, что добавление экзогенных антиоксидантов в водную среду выращивания по отдельности и в комплексе приводит к различной степени ингибирования процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ). У дикой формы *En* и мутантов *ass*, *cla* и *flavi* наблюдается различный уровень образования малонового диальдегида (МДА) в присутствии NaCl, аскорбиновая кислота проявляет прооксидантные свойства, т.е. облегчает реакции окисления, а α -токоферол резко ингибирует ПОЛ.

изучено влияние аскорбиновой кислоты и α -токоферола на процессы перекисного окисления липидов у дикой и мутантных форм *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.

установлено, что по пределам изменения активности каталазы самой устойчивой является дикая форма *En* и мутант *ass* как в условиях водной среды, так и в условиях хлоридного засоления без и с добавлением антиоксидантов.

показано, что по содержанию антиоксидантного фермента супероксиддисмутазы (СОД) имеют место различия: у дикой формы высокая активность СОД наблюдается у растений, выращенных в условиях хлоридного засоления, минимальная – у растений в условиях хлоридного засоления при добавлении витамина Е, у мутанта *flavi* максимальная активность СОД установлена у растений, выращенных в условиях водной среды при воздействии аскорбиновой кислоты. У мутанта *ass* максимальное значение активности СОД

наблюдается у растений в условиях хлоридного засоления при добавлении комплекса АК+Е.

предложено рекомендовать к применению использованные в работе подходы физиолого-биохимических исследований влияния экзогенных антиоксидантов на антиоксидантную систему растений при оценке и создании сценариев адаптационных перестроек в растительных клетках в условиях засоления почв и других стрессорных факторов среды. Полученные данные могут быть рекомендованы при подборе мер смягчения действия неблагоприятных условий среды, инициирующих образование активных форм кислорода (АФК).

Теоретическая значимость обоснована тем, что:

доказано, что устойчивость растений *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh генотипически детерминирована и стимуляция экзогенными антиоксидантами не всегда приводит к повышению степени устойчивости;

изложены данные по специфической реакции различных генотипов арабидопсиса к изменяющимся условиям среды, которые являются теоретической основой для оценки адаптационного потенциала и продуктивности растений в условиях воздействия стрессового фактора;

доказано, что влияние экзогенных антиоксидантов аскорбиновой кислоты и α -токоферола на генотипы *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh имеет разнонаправленный характер и не всегда коррелирует с повышением адаптационной способности растений в условиях солевого стресса;

раскрыты различия ответной реакции на стресс различных линий арабидопсиса и выявлена зависимость от генотипа, у дикой формы и мутанта *cla* потенциальная интенсивность фотосинтеза (ПДФ) в условиях хлоридного засоления преобладает над растениями контрольного варианта, а у мутантов *ass* и *flavi* обнаружена обратная картина;

доказано, что по распределению ^{14}C среди продуктов фотосинтеза и суммы продуктов фотосинтетического метаболизма углерода в условиях хлоридного засоления у дикой формы *En* количество меченого углерода в составе сахаров, интермедиатов гликолатного пути (ИГП) и ФЭП-продукты преобладают по сравнению с растениями в условиях водной среды, и наоборот;

доказано, что аскорбиновая кислота и α -токоферол как по отдельности, так и в комплексе в условиях хлоридного засоления оказывают не одинаковую защитную роль от АФК и могут участвовать в процессах регуляции механизмов устойчивости при воздействии стрессоров.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработанные и выявленные в ходе исследования закономерности можно использовать при оценке рисков влияния факторов окружающей среды, а также

поиске путей регуляции и предотвращения последствий различных стрессов в условиях глобального изменения климата.

определена различная реакция дикой формы и мутантов арабидопсиса на солевой стресс, положительная корреляция между содержанием восстановленной аскорбиновой кислоты и содержанием МДА свидетельствует о том, что аскорбиновая кислота ингибирует ПОЛ и участвует в защите компонентов антиоксидантной системы;

рекомендованы тест-признаки для подбора мер смягчения действия неблагоприятных условий среды, инициирующих образование активных форм кислорода (АФК) и создания сценариев адаптационных перестроек в растительных сообществах, в том числе в агробиоценозах в условиях как засоления почв, так и других стрессорных факторов среды.

представлен комплекс практических рекомендаций по воздействию экзогенных антиоксидантов на физиолого – биохимические показатели и адаптационные способности модельного объекта *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. в условиях хлоридного засоления.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на базе классических и современных физиологических и биохимических методов исследования с использованием сертифицированного оборудования, подтверждена достаточной повторностью и воспроизводимостью, а также корректной статистической обработкой.

идея базируется на выводах и рекомендациях, обеспечивается совокупностью использования научно – методических изданий и подтверждается применением современных общенаучных и специальных методов исследования, полнотой анализа имеющихся теоретических и практических разработок, а также положительной оценкой публикаций диссертанта со стороны экспертов.

установлены некоторые закономерности механизмов устойчивости различных генотипов *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh в условиях стресса, доказана генотипическая детерминированность и показано, что стимуляция экзогенными антиоксидантами не всегда имеет положительный эффект.

использованы классические и современные методы исследования, которые широко применяются в физиологии и биохимии растений, современное оборудование и реактивы, а также методы математического и статистического анализа полученных экспериментальных результатов.

Личный вклад соискателя. Личный вклад состоит в разработке плана исследований согласно поставленным цели и задачам, в выборе объектов и методов, в проведении полевых и лабораторных исследований, в обработке и интерпретации полученных результатов, в их сопоставлении с литературными данными, в подготовке рукописи диссертации, апробации полученных результатов. В работу включены материалы исследований, в которых автор

принимала непосредственное участие и являлась автором и соавтором работ, опубликованных по их результатам.

На заседании 12 сентября 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Хамроевой Холиде Мухамадиевне учёную степень кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 - Физиология и биохимия растений.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в составе 15 человек, из них 5 докторов наук по специальности 03.01.05 – Физиология и биохимия растений, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15; против нет; недействительных – нет.

**Председатель диссертационного
совета, д.б.н., профессор,
академик НАНТ**

Якубова Мухиба Мухсиновна

**Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.**

Хамидзода Хайриддин Нор



12 сентября 2024 г.