

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ТАДЖИКИСТАНА  
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ, ФИЗИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ РАСТЕНИЙ**

На правах рукописи

УДК 631+634+581,1

**ГУЛОВ МАХМАЛИ КОДИРОВИЧ**

**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ  
КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) В УСЛОВИЯХ  
СТРЕССОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание учёной степени  
доктора биологических наук**

**по специальности 03.01.05 – Физиология и биохимия растений**

**ДУШАНБЕ – 2023**

Научная работа выполнена в Институте ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана.

**Научные консультанты:** **Алиев Курбон Алиевич**-член-корреспондент НАН Таджикистана, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией молекулярной биологии и биотехнологии растений Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ, Заслуженный деятель науки и техники Республики Таджикистан;  
**Партоев Курбонали**- доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией генетики и селекции растений Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана

**Официальные оппоненты:** **Гиясов Тавакал Джураевич**-доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии Таджикского национального университета

**Каримов Музафар Каримович**- доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии растений, биотехнология и шелководства Таджикского аграрного университета им. Ш. Шохтемура

**Рахманкулов Саидакбар**-доктор биологических наук, профессор, член-корр. Академии сел-хоз наук Республики Узбекистан, зав лабораторией биохимии и физиологии растений НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка

**Оппонирующая организация:** Памирский биологический институт имени Х. Ю Юсуфбекова Национальной академии наук Таджикистана

Защита диссертации состоится «21.09» 2023 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании разового совета диссертационного совета 6D.KOA-038 при Таджикском национальном университете. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Буни - Хисорак, корпус 16. E-mail: sayram75@mai.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в центральной библиотеке Таджикского национального университета по адресу: 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки 17 и на официальном сайте –ТНУ [www.tnu.tj](http://www.tnu.tj)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат биологических наук

 Иброгимова С.И.

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Одной из основных проблем современности является повышение температуры воздуха на планете, которая отрицательно действует на жизнедеятельность живых организмов, и тем самым провоцирует стрессовые факторы (Crabbe, 2009; Semenov, Halford, 2009; Reyer and et al., 2012; Abdullaev and et al., 2011). К таким стрессовым факторам относятся засуха, высокая температура воздуха и засоление почвы.

Растение картофеля (*Solanum tuberosum* L.) является одной из важных продовольственных культур в современном мире. Оно играет важную функцию в устойчивости развития экономики Республики Таджикистан при изменении климата в будущем (Салимов, 2007; Муминджанов, 2003; Алиев, 2012; Партоев, 2016).

При создании новых сортов картофеля знание физиолого-биохимических реакций разных сортообразцов картофеля, характера проявления полезных признаков, их продукционного потенциала на фоне высокой температуры воздуха, засоления и недостатка влаги в почве представляет особый интерес в Таджикистане.

Однако, вопросы устойчивости различных сортообразцов картофеля к действию неблагоприятных факторов среды на формирование ряда морфологических признаков в разных агроэкологических условиях, особенно в южных зонах Таджикистана, слабо изучены.

В связи с этим изучение характера проявления генетических признаков и продуктивности разных генотипов в разных почвенно-климатических условиях юга Таджикистана является актуальным.

**Степень изученности темы исследования.** Агроэкологические условия долин Таджикистана, где колебание среднесуточных температур воздуха составляет 24-35<sup>0</sup>С (на высотах 350-550 м над уровнем моря), способствуют выращиванию раннего урожая картофеля (Алиев К.А., 2012; Партоев К, 2013). Однако эти важные проблемы в условиях юга Таджикистана до настоящего времени никем не изучены. Научная работа содержит сообщения о механизме физиолого-биохимической адаптации разных высокопродуктивных сортообразцов картофеля под воздействием стрессорных факторов в жарких климатических условиях юга Таджикистана. В работе имеются ценные сведения о связи морфологических признаков с физиологическими параметрами, а также сведения о связи физиологических параметров с антиокислительными ферментами под воздействием стрессорных факторов.

**Связь работы с научными программами (проектами) и темами.**

Исследования проводились на базе научно - исследовательских тем лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана за № ГР 0116ТJ00540 ( в период с 2015 по 2020 гг.).

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Цель исследования:** Исследование особенности фенотипического и генотипического проявления признаков перспективных сортообразцов картофеля, а также изучение физиолого-биохимических реакций и антиокислительной функции в естественных условиях выращивания (*in-vivo*) картофеля.

**Задачи исследования:**

1. Изучить динамику формирования ростовых параметров у разных сортообразцов картофеля в условиях юга Таджикистана;
2. Определить параметры водного гомеостаза у разных сортов, гибридов и клонов картофеля в онтогенезе растений;
3. Определить влияние засоленности почвы на ростовые параметры сортообразцов картофеля;
4. Определить активность антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КАТ) и аскарбатпероксидазы (АПО) у генотипов - сортов картофеля;
5. Определить продуктивность сортообразцов картофеля при разных сроках посадки и экономическую эффективность выращивания картофеля на юге Таджикистана.

**Объект исследования.** В исследовании были использованы различные сортообразцы картофеля (*Solanum tuberosum* L.) из коллекции Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана (ИБФиГР НАНТ), выращенные в различных почвенно-климатических условиях горной зоны Таджикистана.

**Тема исследования.** Физиолого-биохимические параметры и продуктивность картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях стрессорного воздействия.

**Материалы исследования.** Для исследования были использованы 18 различных сортообразцов картофеля (*Solanum tuberosum* L.), а на восьми более продуктивных и стрессоустойчивых образцах провели физиолого-биохимические исследования.

**Направление исследования.** Физиолого-биохимические исследования картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях стрессорного воздействия.

**Этапы исследования.** Этапы исследования охватывают с 2014 по 2021 гг. На подготовительном этапе была сформулирована тема диссертации, цель и задачи исследования на основании изучения и анализа освещенных в литературе данных по планированной проблеме. Во втором этапе изучены морфо-физиологические признаки разных сортообразцов картофеля в зависимости от вертикальной зональности, определены пластидные пигменты и каротиноиды, водный дефицит и относительное содержание воды в листьях сортообразцов картофеля, площадь листьев, количество листьев, количество стеблей и др.,

интенсивность транспирации и водоудерживающая способность листьев, определены активность антиоксидантных ферментов (СОД, КАТ и АПО) в онтогенезе растений в условиях жаркого климата Таджикистана и адаптационная способность ряда сортообразцов картофеля и их биохимическая реакция под воздействием различных факторов среды (высокая температура, количество осадков, засоление почвы). В последующем этапе проведены статистическая обработка и оформление диссертационной работы.

**Основная информационная и исследовательская база.** В работе была изучена информация (в том числе диссертации, защищенные в Республике Таджикистан и в зарубежных странах, научные статьи журналов, конференций, симпозиумов) об особенностях роста, развития, формирования физиолого-биохимических признаков и продуктивности сортообразцов картофеля в зависимости от их адаптационной способности в условиях юга Таджикистана.

**Достоверность результатов диссертации.** Достоверность результатов, выводов и заключения базировалась на основе современной статистической обработки полученных научных результатов и их математической обработки по методу Б.А. Доспехова (1985) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2007.

#### **Научная новизна работы.**

1. Выявлены сорта/генотипы картофеля, отличающиеся по физиологическим особенностям и хозяйственно-ценным признакам в зависимости от вертикальной зональности, а также обоснованы механизмы устойчивости растений в условиях хлоридного и сульфатного засоления почвы в естественных условиях.
2. Анализировано функционирование антиоксидантной защиты генотипов картофеля в естественных условиях выращивания при длительных стрессорных воздействиях (жара, засоление), связанных с активностью антиоксидантных ферментов: КАТ, СОД и АПО.
3. Установлены особенности проявления реакции и активности антиоксидантных ферментов в онтогенезе растений картофеля и выявлены устойчивые генотипы к стрессу, обладающие механизмом лабильно – восстанавливающих систем защиты.
4. Показана взаимосвязь между активностью КАТ и водным гомеостазом в естественных условиях выращивания на юге Таджикистана для некоторых сортов/генотипов картофеля.

**Теоретическая значимость исследования.** Результаты экспериментальных исследований могут быть использованы в учреждениях и центрах по изучению физиологии, биохимии, селекции и экологии картофеля и других сельскохозяйственных культур, а также в учебных курсах биологических и агрономических факультетов университетов и других вузов. Результаты исследований могут быть использованы при составлении программ для получения

высокого и стабильного урожая картофеля, с целью обеспечения продовольственной безопасности при изменении климата. А также возможно использовать для прогнозирования влияния высокой температуры воздуха на продуктивность картофеля в условиях жаркого климата.

**Практическая значимость исследования.** Основные физиолого-биохимические характеристики и практические рекомендации могут быть применены в производственных условиях при выращивании картофеля и других сельскохозяйственных культур. Результаты исследований внедрены на площади 20 га в разных зонах возделывания картофеля. Основные физиолого-биохимические характеристики картофеля во время вегетации могут быть применены в производственных условиях, в процессе учебы в разных вузах республики и в зарубежных странах.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Обоснование роли гомеостаза воды в усилении антиоксидантной системы защиты при воздействии экстремальных природных факторов в естественных условиях выращивания и выявление высокоустойчивых генотипов картофеля.

2. Определение особенности изменения физиолого-биохимических параметров и их влияние на формирование продуктивности у 18 сортообразцов картофеля в условиях высокой температуры воздуха, а также корреляционная связь между различными морфологическими полигенными признаками картофеля и факторами среды.

3. Обоснование целесообразности выращивания различных генотипов картофеля в условиях воздействия водного, температурного, стрессорного фактора и выявление перспективных генотипов, адаптивных в этих условиях и рекомендации к производству.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения диссертационной работы доложены на следующих международных научно-практических конференциях: «Роль отрасли семеноводства в обеспечении продовольственной безопасности». Таджикская Академия сельскохозяйственных наук, Душанбе, 2015; VII-ой международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия» (29-30 июня 2017 г.) Душанбе -2017; IV-международной научной конференции (16-19 апреля 2018 г. «Экология и география растений и растительных сообществ». Екатеринбург, 2018 г.; Всероссийской научной конференции с международным участием и школы молодых учёных (Иркутск, 10-15 июля 2018 г). Иркутск, 2018; 66-ой годичной международной научно - практической конференции ТГМУ им Абуали ибни Сино «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире». – Душанбе. – 2018; XV - международной научно-практической конференции «Пища, экология, качество» (27-29 июня 2018 г), Краснообск 2018г., Научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля» (9-10 июля 2018г.), Москва, 2018г.; V международной научно-практической конференции «Овощеводство и бахчеводство», посвященной 45-летию создания Опытной станции «Маяк»

Института овощеводства и бахчеводства НААН; (12-13 марта 2019г), Круты- 2019 г.; Республиканской научной конференции «Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды» (27-28 сентября 2019г.), Душанбе 2019г.; Наука и инновационные концепции. г. Москва, 3 июля 2020 г.; Collection of abstracts of the International scientific-practical conference: «Theoretical and practical aspects of the development of the vegetable growing industry in modern conditions». Volume 1. Ukraine, Kharkov, 2020.; Научно-практической конференции (69-й годичной) с международным участием посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)». «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины» (г. Душанбе, 17 ноября 2021г.) Душанбе, 2021.

**Опубликование результатов диссертации.** Основные положения диссертационной работы опубликованы в 50 научных статьях, 21 из них в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ и ВАК РТ, одна монография и один патент.

**Личный вклад соискателя учёной степени доктора наук** состоит в самостоятельном сборе и обработке фактического материала, его анализе, проведении лабораторных и полевых исследований, формулировке научных положений и выводов, подготовке научных публикаций, написании и оформлении текста диссертации. Доля авторского участия более 90%.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 279 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 7 глав, выводов и рекомендаций к производству. Работа иллюстрирована 37 таблицами, 88 рисунками и 10 фотографиями. Список литературы включает 335 наименований, в том числе 159 – зарубежных авторов.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ**

**В первой главе** дан обзор литературы, сформулированы основные представления о физиолого-биохимических параметрах картофеля в условиях стрессорного воздействия.

**Во второй главе** представлены объекты и методы исследования.

**Объектом исследования** служили семенные клубни различных сортообразцов, образцов и гибридов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) из коллекции Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана, из коллекции Института картофельного хозяйства Российской Федерации им. А.Г. Лорха, Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) и из Международного Центра Картофеля (СИП, Перу).

**Методы исследования.** Определение относительного содержания воды (ОСВ) и водного дефицита (ВД) в листьях картофеля проводили по методике (Емельянов и др., 1992). Содержание пластидных пигментов определяли по оптической плотности ацетоновой вытяжки на спектрофотометре Ultraspec II

(Швеция) при длине волн 662, 644, 440 нм, а расчёты проводились по уравнению Хольма–Веттштейна, (Шлык, 1974) Во время вегетации картофеля проведено определение площади листовой поверхности методом взятия высечек (30 шт. высечек с десяти листьев), на основе весового метода (Ничипорович и др., 1961). Интенсивность транспирации (ИТ) у разных сортов картофеля определялась методом быстрого взвешивания (Иванова и др., 1950; Ничипорович и др., 1961) на торсионных весах (ВТ-1000) и вычислялась в граммах на 1 г сырого веса листьев в 1 час. В разных фазах развития растений картофеля были изучены активность антиоксидантных ферментов: каталазы (КАТ) (КФ 1.11.16), аскарбатпероксидазы (АПО) (КФ 1.11.1.11) и супероксиддисмутазы (СОД) (КФ 1.15.1.1). Активность каталазы определяли по скорости разложения  $H_2O_2$  по методу (Kumar, Knowles, 1993) с некоторой модификацией. Активность АПО определяли по динамике активности аскорбата (Nakano Y., Asada K, 1981). Активность супероксиддисмутазы (СОД) определяли по способности фермента ингибировать фотохимическое восстановление нитросиннего тетразолия (NBT), согласно Гианнополитису и Райсу (Giannopolitis, Ries, 1977) с некоторыми модификациями, как описано (О.Г. Полесской и др., 2004). Из выращенного в марте-июне раннего урожая различных сортов картофеля нами были выделены клубни в количестве 50 шт. для повторной посадки их в июне-июле месяцах. Для определения прорастания клубней сортов картофеля их хранили во влажном песке, в погребе при влажности песка-80-90% и при температуре воздуха - 30-38<sup>0</sup>С в течение двух месяцев. Основная часть экспериментальной работы по выявлению характера формирования морфологических признаков, физиологических и биохимических реакций и адаптационной способности различных сортов картофеля была проведена в условиях жаркого климата Хуросонского района (в селах «Мехнат», «Галаобод» и «Уялы») Хатлонской области в течение 2014 - 2021 гг., расположенных на высоте 550 м над уровнем моря, а также в условиях Гиссарской долины (г. Душанбе, на высоте 840 м); городе Вахдат (село Явроз, (500 м) и Канаске, (2550 м), Лахшском районе (2700 м), Шугнанском районе (3600 м).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Характеристика морфологических и физиологических перспективных сортов картофеля в условиях жаркого климата**

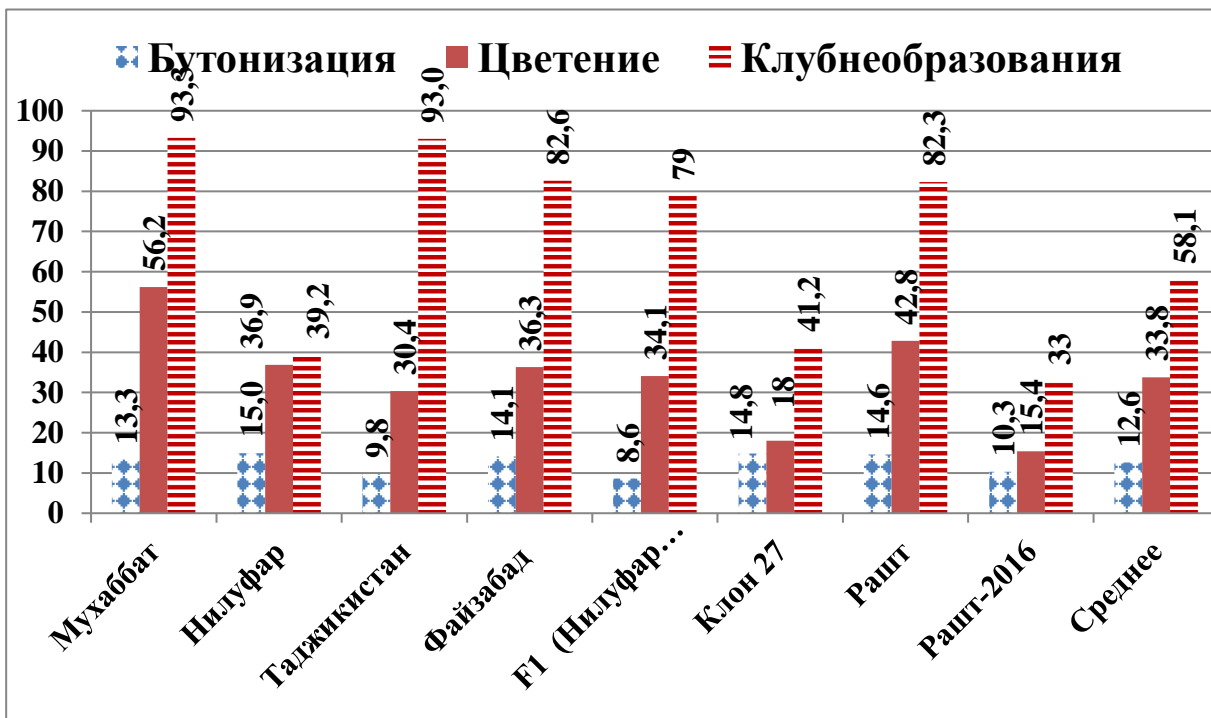
Как показали опыты, в условиях Хуросонского района период посадки – всходов у сортов картофеля составляет от 25 до 29 дней. Клубни сортов картофеля Нилуфар, Таджикистан, Файзабад (стандарт) и Рашт дают 100% всходов в течение 25 дней от посадки, а у сортов Клон -27 и Рашт (2) период посадки-всходов составляет соответственно 27 и 29 дней, а у гибрида картофеля - F<sub>1</sub> (Нилуфар х Клон -2) 27 дней.

Как видно из рисунка 1, в фазе бутонизации наиболее низкий рост наблюдается у сортов Гибрид (F<sub>1</sub> (Нилуфар х Кл.№2), Таджикистан и Рашт(2), у которых в этой фазе составляет 8,6-10,3 см. Однако, такие сорта картофеля, как Мухаббат, Файзабад, Рашт и Клон 27 имеют более



высокий рост от 13,3 до 15,0 см. В среднем высота растений у всех сортообразцов картофеля в фазе бутонизации составляет 12,6 см. В фазе цветения наиболее низкие показатели по данному признаку наблюдаются у сортообразцов Рапш (2) и Клон 27, у которых он составил 15,4 до 18 см, а высокий показатель по высоте растений в данной фазе наблюдался у сортообразцов картофеля Рапш и Мухаббат, который составляет 42,8 и 56,2 см соответственно. В среднем высота растений у всех сортообразцов картофеля в фазе цветения составляет 33,8 см.

Высокий показатель высоты растений у сортообразцов картофеля по сравнению с предыдущими фазами развития растений (бутонизация, цветения) наблюдался в фазе клубнеобразования. В этой фазе низкий показатель по высоте растений отмечается у сортообразцов Рапш (2), Клон 27 и Нилуфар, у которых он составляет 33, 39,2, 41,2 см соответственно, а высокий показатель - у сортообразцов Рапш, Файзабад, Таджикистан и Мухаббат, от 82,3 до 93,3 см.



**Рисунок 1.- Высота сортообразцов картофеля в различных фазах развития растений, см.**

В среднем высота растений в фазе клубнеобразования у всех сортообразцов картофеля составляет 58,1 см. В условиях жаркого климата такие сорта картофеля, как Мухаббат, Таджикистан и Рапш имеют наиболее высокий показатель по росту растений (82,3-93,3 см) по сравнению с другими сортообразцами. Как показали наши исследования, высокая температура по-разному влияет на формирование многих полигенных признаков сортообразцов картофеля. В частности, такое влияние оказывает на формирование таких морфологических признаков, как количество стеблей, их масса, масса корней, масса клубней и общая биомасса растений.

Генетический признак «количество стеблей на растении» среди сортообразцов картофеля колебался от 1,0 до 5 шт. в зависимости от генотипических особенностей того или иного образца картофеля. Образцы картофеля - Мухаббат, Нилуфар, Таджикистан и гибрид  $F_1$ (Нилуфар х Клон -2) по сравнению с другими сортообразцами имеют большее количество стеблей на растении. У этих форм картофеля число стеблей в среднем составило 4 и 5 шт., что по сравнению с другими образцами в два раза больше. Также такие сортообразцы, как Рашт (2), Клон-27, Рашт и Файзабад (стандарт) были малостеблевыми образцами, и они имели всего лишь по 1-2 шт. стеблей на растении. У разных образцов картофеля количество стеблей составляет от одного до пяти шт. на растении и самыми многостебельными являются сорта Мухаббат и Таджикистан, которые соответственно имеют 5.2 и 5.0 шт. стеблей на растении. Наибольшее количество стеблей имеется у сортообразцов Мухаббат, Таджикистан,  $F_1$ (Нилуфар х Клон -2) и Нилуфар (4- 5 шт. на растении). Большая разность наблюдается по признаку массы стеблей между сортообразцами картофеля. Такие сортообразцы картофеля, как Файзабад (стандарт), Нилуфар,  $F_1$ (Нилуфар х Клон -2), Рашт имеют от 160 до 200 г/растение массы стеблей. Высокая масса стеблей наблюдается у сортов Таджикистан и Клон-27 -100- 110г/растение. Следует отметить, что в тех сортообразцах картофеля, у которых наблюдается 100% всходы и отмечается большая масса стеблей по сравнению с другими сортообразцами, хотя наблюдается меньшее количество стеблей. По массе корней особенно отличаются сортообразцы Файзабад (стандарт), Рашт и  $F_1$ (Нилуфар х Клон -2), у которых масса корней составляет от 70 до 100 г/растение, что это в 1.5 до 2 раза больше, чем у других сортообразцов картофеля.

Как видно из таблицы 1, наиболее высокие показатели по продуктивности наблюдаются у сортообразцов Мухаббат, Рашт и Таджикистан (более 535 г/растение), тогда как сортообразцы Файзабад, Клон-27 и Рашт (2) имели от 200 до 460 г/растение, что в 1,5 -2,0 раза меньше, чем у тех сортообразцов картофеля. По признаку общей биомассы высокие показатели наблюдаются у сортообразцов Мухаббат, Нилуфар, Таджикистан, Рашт,  $F_1$ (Нилуфар х Клон -2) и Файзабад (стандарт) (от 670 до 790 г/растение). Однако сортообразцы Рашт (2) и Клон-27 имеют от 410 и 500 г/растение, что почти на 40- 50% меньше, чем у других сортообразцов картофеля.

По урожайности клубней с гектара высокие показатели имеют сортообразцы Нилуфар, Мухаббат,  $F_1$ (Нилуфар х Клон -2) и Рашт, у которых этот показатель составляет-25-27 т/га. Сорта Мухаббат и Рашт превышают стандартный сорт Файзабад по урожайности на 14,6 – 15,7%.

**Таблица1. - Продуктивность растений, общая биомасса, урожайность и индекс урожая сортообразцов картофеля в условиях Хуросонского района Таджикистана**

Сортообразцы	Продуктивность, г/растение	Общая биомасса, г/растение	Урожайность, т/га	Общая биомасса, т/га	Индекс урожайности (K <sub>хоз.</sub> )
Файзабад (стандарт)	460	700	23,3	35,7	0,65
F <sub>1</sub> (Нилуфар х Клон -2)	500	790	25,0	39,5	0,64
Клон -27	350	500	17,5	25,0	0,68
Мухаббат	535	700	26,7	35,0	0,76
Нилуфар	500	750	25,0	37,5	0,67
Рашт	540	790	27,0	39,5	0,68
Рашт (2)	200	410	10,0	25,0	0,49
Таджикистан	535	670	26,7	35,0	0,76
Среднее	385,6	663,8	22,7	34,0	0,67
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>9,5</b>	<b>16,7</b>	<b>0,6</b>	<b>1,8</b>	<b>0,1</b>

По общей урожайности биомассы высокие показатели наблюдаются у сортообразцов Нилуфар, Мухаббат, Таджикистан, Рашт и F<sub>1</sub> (Нилуфар х Клон -2) (35.0 - 39.5 т/га). Такие сортообразцы, как Клон-27 и Рашт(2) по данному признаку имеют на 40 –58% меньше, чем у других сортообразцов картофеля.

### **Морфо - физиологическая характеристика признаков коллекционного материала.**

Из таблицы 2 видно, что по ряду генетических признаков наблюдается большая разность между сортообразцами картофеля. В частности, по признаку массы ботвы между сортообразцами картофеля варьирование признака составляет от 77,8 до 850 г/растение. По этому признаку наиболее высокий показатель наблюдается у таких сортообразцов, как Нилуфар, Бунафша, Таджикистан (К), Клон №73, Таджикистан (Л), Таджикистан (Г) и Клон №13tj, у которых масса ботвы составляет от 511 до 850 г/растение. Сравнительно низкий показатель по этому признаку имеют сортообразцы Клон №2tj, Аладин (Мастча), Рашт, АН-1 и другие, у которых масса ботвы составляет от 77,8 до 357,1 г/растение. В среднем этот показатель у всех сортообразцов составляет 404.7 г/растение. По признаку массы корней высокий показатель наблюдается у сортообразца Нилуфар, у которого этот признак составляет 150 г/растение, когда данный признак у других сортообразцов составляет всего лишь 18,9 (Таджикистан (Ляхш), 83,3 (Кардинал стандарт) г/растение или же в 1,8 -7,9 раза меньше, чем у образца Нилуфар. Средний показатель по массе корней у всех сортообразцов составляет 58.3 г/растение.

**Таблица 2. –Некоторые морфологические признаки сортообразцов картофеля**

№	Сортообразцы	Масса ботвы, г/растение	Масса корней, г/растение	Продуктивность, г/растение	Общая биомасса, г/растение	Индекс урожая, %
1	Кардинал (стандарт)	144,4	83,3	277,8	505,6	54,94
2	Аладин (Мастча)	100,0	18,9	255,6	374,4	68,27
3	АН-1	312,5	31,3	410,5	754,3	57,83
4	Бунафша	777,8	50,0	600,0	1427,8	42,05
5	Зарина	277,8	22,2	333,3	633,3	52,63
6	Нилуфар	850	150,0	433,3	1433,3	30,23
7	Файзабад	255,6	22,2	431,1	708,9	60,81
8	Рашт	133,3	15,1	455,6	604,0	75,43
9	Таджикистан (Канаск)	687,5	50	550	1287,5	42,72
10	Таджикистан (Ляхш)	577,8	18,9	427,8	1024,4	41,76
11	Таджикистан (Гиссар)	522,2	22,2	216,7	761,1	28,47
12	Клон Файзабад	357,1	38,6	542,9	938,6	57,84
13	Клон-№2tj	77,8	26,7	388,9	493,3	78,84
14	Клон - №13 tj	511,1	27,8	511,1	1050,0	48,67
15	Клон -№ 73	666,7	33,3	544,4	1244,4	43,74
16	Клон -15tj	311,1	33,3	522,2	866,7	60,25
17	F <sub>1</sub> (Пикассо x Файзабад)	333,3	33,3	333,3	700,0	47,61
18	F <sub>1</sub> (Нилуфар x Клон-2)	388,9	25,6	533,3	947,8	56,27
	<b>Среднее</b>	<b>404,7</b>	<b>39,0</b>	<b>431,6</b>	<b>825,3</b>	<b>49,31</b>
	<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>38,9</b>	<b>7,3</b>	<b>30,9</b>	<b>69,6</b>	<b>8,3</b>

*\*Примечание: среднесуточная температура воздуха 20.2—22.7°С*

Среди сортообразцов картофеля также наблюдается большое варьирование по признаку продуктивности (масса клубней). По продуктивности высокие показатели установлены у сортообразцов: Бунафша, Таджикистан (К), Клон-№73, Клон-№15tj, Клон - №13tj, Клон Файзабад и F<sub>1</sub>(Нилуфар x Клон-2), у которых данный признак колеблется от 611 до 800 г/растение. Низкий показатель по данному признаку имеется у сортообразцов: Таджикистан (Г), Аладин( Мастча) и

F<sub>1</sub>(Пикассо х Файзабад), Зарина, у которых продуктивность колеблется от 216,7 до 333,3 г/растение. У всех сортообразцов картофеля среднее значение данного признака составляет 492,7 г/растение.

Общая биомасса у сортообразцов картофеля в среднем составляет 936,4 г/растение, а степень варьирования данного признака колеблется от 374,4 до 1627,8 г/растение. Наиболее высокий показатель по данному признаку имели сортообразцы Бунафша, Таджикистан (К), Клон-№73 и Нилуфар (от 1433,3 до 1627,8 г/растение), а сравнительно низкие показатели имели сортообразцы Аладин (Мастча), Клон-№ 2tj, Кардинал (Стандарт)(374,4- 505,6 г/растение).

По индексу урожая высокие показатели наблюдается у сортообразцов Клон-№2tj, Рашт, Аладин (Мастча), Клон-№15tj, Файзабад и АН-1 (60,81-78,84%), низкие показатели - у сортообразцов – Таджикистан (Г), Нилуфар и Таджикистан (Л) (28,47-41,76%). В среднем индекс урожая у всех сортообразцов картофеля в условиях жаркого климата Хуросонского района Таджикистана составляет 52,61%.

Из вышеизложенного можно полагать, что в условиях жаркого климата Хуросонского района, расположенного на юге Таджикистана, по продуктивности особенно отличаются такие сортообразцы, как Бунафша, Таджикистан (К), Клон-№73, Клон- №15tj, Клон №13tj, Клон Файзабад и F<sub>1</sub>(Нилуфар х Клон-2), Рашт (611- 800 г/растение), которые превышают средний показатель данного признака у всех сортообразцов картофеля на 24,0- 62,4%. Это свидетельствует о том, что адаптивная реакция этих сортообразцов к условиям жаркого климата (высокой температуре) более значимая, чем у других сортообразцов картофеля, а также, чем у стандартного сорта Кардинал. Следовательно, можно их рекомендовать к широкому внедрению в производственных условиях юга Таджикистана в будущем.

### **Продукционный потенциал картофеля в зависимости от высоты над уровнем моря**

Как показали проведенные нами исследования, характер образования такого важного генетического показателя, как продуктивность, во многом зависит от агроэкологических и почвенно-климатических условий той или иной горной и долиной высоты над уровнем моря.

Как видно из таблицы 3, такие морфологические признаки, как масса стеблей, масса корней и масса клубней меняются в зависимости от вертикальной зональности нахождения разных зон возделывания сортообразцов картофеля. На эти признаки особенно сильно повлияет количество осадков. Наиболее оптимальное количество осадков, которое положительно влияет на эти признаки наблюдается на высоте 2550 м над уровнем моря (Канаск), а на высотах 550 м (Хуросон) и 3600 м над уровнем моря (Шугнан), наоборот, наблюдаются низкие показатели этих признаков картофеля по сравнению с высотой 1500 – 2700 м над уровнем моря.

**Таблица 3.- Показатели морфологических признаков генотипов/сортообразцов картофеля в зависимости от вертикальной зональности**

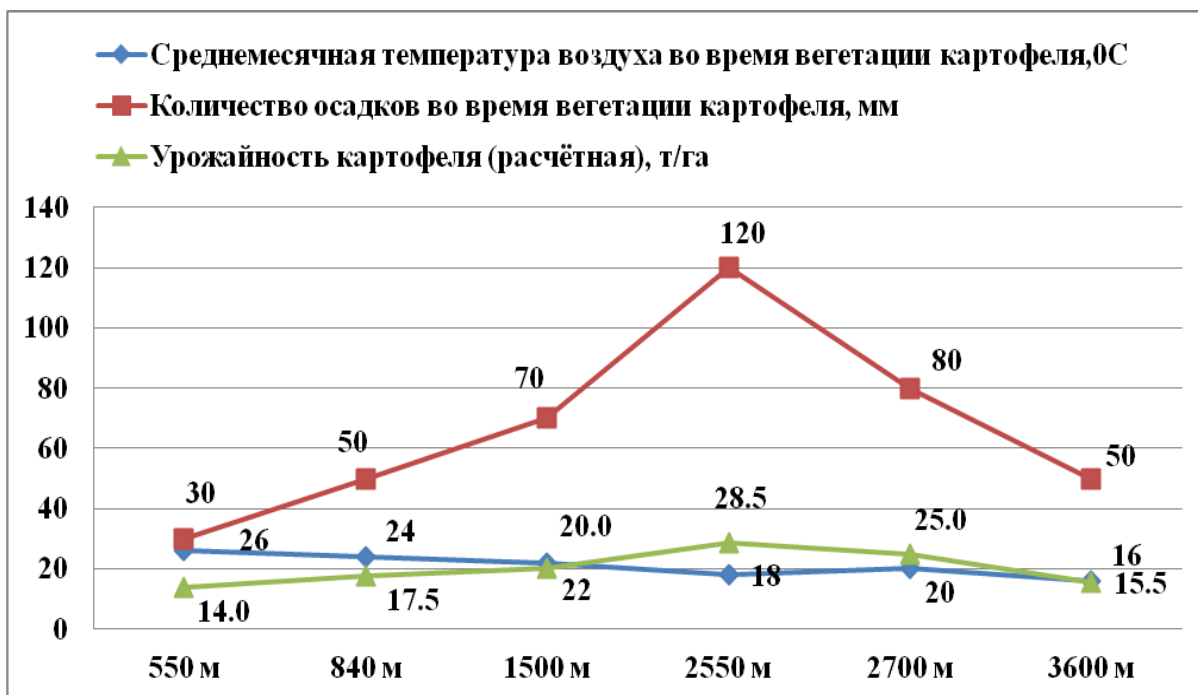
Местность	Высота над уровнем моря, м	Осадки, мм	Масса стеблей, г/раст.	Масса корней, г/раст.	Масса клубней, г/раст.
Хуросон	550	30	116.3	20.0	280
Душанбе	840	50	139.9	45.9	350
Явроз	1500	70	162.0	51.7	400
Канаск	2550	120	184.1	57.6	570
Ляхш	2700	80	151.5	55.4	500
Шугнан	3600	50	118.8	53.2	310
Среднее	1957	66.7	145.5	47.3	402
НСР <sub>05</sub>	-	-	15.7	6.3	50.0

Таким образом, оптимальное количество осадков для проявления таких морфологических признаков, как масса стеблей, масса корней и масса клубней картофеля составляет 70-120 мм. Экологические условия, где возделывались сортообразцы картофеля по таким климатическим критериям, как среднемесячная температура воздуха и количество осадков, были разными (рисунок 2). Как видно из данных рисунка 2, по мере повышения высоты над уровнем моря от 550 м до 2550 м во время вегетации картофеля наблюдается снижение среднемесячной температуры воздуха от 25-27<sup>0</sup> до 17-19<sup>0</sup>С. По мере высотности наблюдается увеличение количества осадков от 30 до 120 мм. Однако, с повышением высоты над уровнем моря от 2700 до 3600 м наблюдается уменьшение среднесуточной температуры воздуха от 19-21 до 15-17<sup>0</sup>С и количества осадков от 80 до 50 мм соответственно. Таким образом, такие климатические параметры, как среднемесячная температура воздуха и количество осадков во время вегетации сортообразцов картофеля меняются в зависимости от высоты над уровнем моря и это существенно влияет на формирование продуктивности растений картофеля.

Следует отметить, что продуктивность сортообразцов картофеля на высоте 550 - 2550 м над уровнем моря в среднем составляет 280 - 570 г/растение соответственно. Однако, по мере повышения высоты над уровнем моря от 2700 до 3600 м наблюдается снижение среднемесячной температуры воздуха от 19 до 15<sup>0</sup>С, а также и уменьшение количества осадков от 80 до 50 мм, что вызывает снижение продуктивности сортообразцов картофеля от 500 до 310 г/растение.

Как видно, из рисунка 2, урожайность сортообразцов картофеля на высотах 550; 840; 1500 и 2550 м над уровнем моря составляет 14.0; 17.5; 20.0 и 28.5 т/га соответственно. Однако, на высотах 2700 и 3600 м над уровнем моря урожайность сортообразцов картофеля уменьшается и соответственно составляет 25.0 и 15.5 т/га. Таким образом, почвенно-климатические условия, начиная с 550 м до 2550 м,

способствуют плавному увеличению урожайности сортообразцов картофеля от 14.0 т/га до 28.5 т/га, а высоты 2700 и 3600 м над уровнем моря вызывают уменьшение урожайности картофеля с 25.5 до 15.0 т/га. Наши опыты показали, что наиболее оптимальной зоной для выращивания высокого урожая картофеля считается горная зона Канаска города Вахдат (Гиссарская долина Центрального Таджикистана) на высоте 2550 м над уровнем моря, где урожайность картофеля составила 28.5 т/га.



**Рисунок 2.- Урожайность картофеля, количество осадков и среднемесячная температура воздуха в зависимости от высоты над уровнем моря**

Сравнительно низкий урожай картофеля -14.0 т/га получен в наиболее жарком климате Хуросонского района (Вахшская долина Хатлонской области южного Таджикистана) на высоте 550 м над уровнем моря (рисунок 2). Во время вегетации картофеля сравнительно повышенные среднемесячные температуры воздуха наблюдаются на высотах 550; 840 и 1500 м, соответственно высоты над уровнем моря 26<sup>0</sup>С, 24<sup>0</sup>С и 22<sup>0</sup>С, где урожайность картофеля составляет соответственно 14; 17.5 и 20.0 т/га. Однако, на высотах 2550 и 2700 м над уровнем моря наблюдается оптимальная для роста и развития растений картофеля среднемесячная температура воздуха, в пределах 18-20<sup>0</sup>С и наибольшее количество осадков – 120 и 80 мм, что благоприятно влияет на формирование продуктивности картофеля. Поэтому наибольшая урожайность сортообразцов картофеля была получена на высотах 2550 и 2700 м над уровнем моря, соответственно 28.5 и 25 т/га.

### Изменение физиологических параметров картофеля под воздействием стрессовых факторов (высшая температура, засуха, засоленность).

В фазе бутонизации максимальное ОСВ наблюдается у листьев сортообразцов Нилуфар и Рашт, которое составляет от 0,85 до 0,90%, а минимальный показатель этого признака наблюдается у сортообразцов АН-1 и Файзабад (0,76%) (таблица 4). В фазе цветения максимальное ОСВ у сортообразцов Файзабад, Мухаббат и Таджикистан составляет от 0,82% до 0,85%, а минимальный показатель этого признака наблюдается у сортообразцов Нилуфар и АН-1(0,76) от 0,60 до 0,75%.

В стадии клубнеобразования максимальный показатель ОСВ наблюдается у сортов Файзабад, АН-1 и Таджикистан от 0,73 до 0,75%, а минимальный показатель признака составляет у сортообразцов Рашт и Мухаббат- 0,70 -0,71%.

В среднем ОСВ в листьях сортообразцов картофеля в фазе бутонизации составляет у сортообразцов 0,81%; в фазе цветения - 0,77% и в фазе клубнеобразования- 0,70%.

**Таблица 4.-Относительное содержание воды (ОСВ) в листьях сортообразцов картофеля в разные фазы развития растений, %**

Сорт	Бутонизация	Цветение	Клубне-образование	Среднее	Среднее значение
АН-1	0,76±0.1	0,60±0.2	0,75±0.1	0,70	
Файзабад	0,76±0.1	0,82±0,3	0,73±0,2	0,77	
Таджикистан	0,79±0.2	0,85±0,2	0,75±0,3	0,79	
Нилуфар	0,85±0.3	0,75±0,3	0,57±0,1	0,72	
Рашт	0,90±0.3	0,78±0,1	0,70±0,1	0,79	
Мухаббат	0,81±0.2	0,82±0,3	0,71±0,2	0,78	
<b>Среднее</b>	<b>0,81</b>	<b>0,77</b>	<b>0,70</b>	<b>0,76</b>	
<b>V, %</b>	<b>6,78</b>	<b>11,69</b>	<b>9,98</b>	-	
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,06</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	-	

ного содержания ОСВ в листьях наблюдается у сортообразцов Таджикистан и Рашт – 0,79% , а минимального содержания ОСВ в листьях у сорта АН-1 -0,70% .

**Таблица 5.-Водный дефицит в листьях картофеля в зависимости от фазы развития растений, %**



Сорт	Бутонизация	Цветение	Клубнеобразова- ние	Среднее
АН-1	20,97±0,3	34,69±0,09	22,41±0,2	26,02
Файзабад	15,25±0,2	15,79±0,08	30,19±0,07	20,41
Таджикистан	18,18±0,4	12,9±0,6	21,88±0,3	17,65
Нилуфар	13,58±0,09	22,81±0,3	38,78±0,3	25,06
Рашт	8,33±0,07	19,57±0,2	27,14±0,1	18,35
Мухаббат	8,33±0,5	14,71±0,4	25,81±0,3	16,28
<b>Среднее</b>	<b>16,88</b>	<b>20,1</b>	<b>27,7</b>	<b>21,56</b>
<b>V, %</b>	<b>36,37</b>	<b>39,79</b>	<b>22,59</b>	<b>-</b>
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>5,13</b>	<b>7,99</b>	<b>6,24</b>	<b>-</b>

Из таблицы 5 видно, что максимальный водный дефицит в листьях картофеля наблюдается в фазе бутонизации у сортообразцов Таджикистан и АН-1, который составляет 18,18 и 20,97% соответственно, а минимальный показатель наблюдается у сортообразцов Мухаббат, Рашт и Нилуфар, от 8,33 до 13,58%. В фазе цветения наблюдается максимальный водный дефицит у сортообразцов АН-1 и Нилуфар и составляет от 22,81% до 34,69%, а минимальный - у сортообразцов Таджикистан, Мухаббат и Файзабад - от 12,9 до 15,79%. В стадии клубнеобразования максимальный водный дефицит отмечается у сортообразцов Файзабад и Нилуфар - от 30,19 до 38,78%, а минимальный уровень водного дефицита в этой фазе составляет у сортообразцов Таджикистан и АН-1, соответственно 21,88 и 22,41%. В среднем водный дефицит в листьях сортообразцов картофеля в фазе бутонизации составляет 16,88%; в фазе цветения - 20,1% и в фазе клубнеобразования - 27,70%. Среднее значение максимального водного дефицита в листьях наблюдается у сортообразцов АН-1 и Нилуфар, который составляет 26,02% и 25,06% соответственно, а минимальный водный дефицит в листьях у сортообразцов Таджикистан и Мухаббат, и составляет 17,65% и 16,28% соответственно.

В целом, в условиях жаркого климата Хуросонского района в течении вегетации водный дефицит в листьях сортообразцов картофеля в среднем составляет 21,56%. Наши исследования показали, что эти два физиологических показателя (ОСВ и водный дефицит в листьях) у сортообразцов картофеля в определенной степени взаимосвязаны. Данные показывают о существовании взаимосвязи ОСВ и ВД в клетках листьев растений. Чем выше ВД, тем ниже ОСВ, и наоборот.

Таким образом, анализ показателей водообмена (ОСВ и ВД) показал существование связи между этими признаками в условиях температурного стресса, который наблюдается в южных регионах Республики Таджикистан.

Как видно из данных таблицы 6, признак площадь листьев растений у разных сортообразцов картофеля в фазе бутонизации имеет разные показатели.

Сравнительно высокий показатель по данному признаку наблюдается у сортообразцов картофеля Таджикистан, Файзабад, Мухаббат, Нилуфар и АН-1. Данный признак у этих сортообразцов колеблется от 0.41 до 0.75 м<sup>2</sup>/растение. Сравнительно низкий показатель по данному признаку наблюдается у сортообразца Рашт. У этих сортообразцов площадь листьев составляет всего лишь 0.39 м<sup>2</sup>/растение. Эти данные также эквивалентно соответствуют в зависимости от генотипов картофеля в расчёте на один га.

**Таблица 6.- Площадь листьев у сортообразцов картофеля в зависимости от фазы развития растений, м<sup>2</sup>/растение**

В фазе бутонизации площадь листьев в среднем у всех сортообразцов

Сорт	Бутонизация	Цветение	Клубнеобразование	кар т о ф е л я  с о с т а в л я е т 0.5 2
Таджикистан	0,75±0,1	0,91±0,2	1,89±0,4	
Файзабад	0,66±0,3	0,89±0,4	1,31±0,1	
Рашт	0,39±0,1	0,52±0,1	0,92±0,1	
АН-1	0,41±0,4	0,63±0,3	1,83±0,2	
Нилуфар	0,42±0,2	0,62±0,2	1,81±0,1	
Мухаббат	0,47±0,3	0,68±0,2	1,27±0,09	
<b>Среднее</b>	<b>0,52</b>	<b>0,71</b>	<b>1,51</b>	
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	<b>0,10</b>	

м<sup>2</sup>/растение или 22,50 тыс. м<sup>2</sup>/га. Такая закономерность по характеру проявления признака площади листьев у сортообразцов картофеля наблюдается и в фазе цветения. В этой фазе площадь листьев у сортообразцов Таджикистан, Файзабад, Мухаббат, Нилуфар и АН-1 колеблется от 0.62 до 0.91 м<sup>2</sup>/растение, что на 51,2 и 34.8% больше, чем в фазе бутонизации. Площадь листьев в течение вегетации в среднем увеличивается в фазах цветения на 36,5% и клубнеобразования в 2,9 раза больше, чем в фазе бутонизации. Однако, в фазе формирования клубней наиболее высокие показатели площади листьев наблюдаются у сортообразцов Нилуфар, Файзабад, Рашт и Таджикистан. У них площадь листьев в этой фазе составляет 1.89 – 1.81 м<sup>2</sup>/растение. Сравнительно низкий показатель по данному признаку наблюдается у сорта Рашт, что составляет 0.92 м<sup>2</sup>/растение. Этот показатель среди изученных сортообразцов картофеля сильно колеблется в расчёте на один га и наибольшая площадь листьев наблюдается у сортов Нилуфар, Файзабад и Мухаббат (63.50-90.03 тыс.м<sup>2</sup>/га).

Наши исследования показали, что продуктивность, общая биомасса и площадь листьев во многом связаны с генотипической особенностью этих сортообразцов (таблица 7).

**Таблица 7.-Продуктивность сортообразцов картофеля в условиях юга Таджикистана**

Сортообразцы	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /растение	Общая биомасса, г/растение	Продуктивность, г/растение
Файзабад (стандарт)	1,31	245	160
Мухаббат	1,27	500	235
Нилуфар	1,81	400	300
Таджикистан	1,89	595	350
Рашт	0,92	290	140
Клон -27	1,24	406	237
F <sub>1</sub> (Нилуфар хКл.-2)	1,23	340	250
АН-1	1,83	410	305
<b>Среднее</b>	<b>1,31</b>	<b>398</b>	<b>247</b>
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,03</b>	<b>10,9</b>	<b>6,5</b>

Как видно из данных таблицы 7, высокие значения по всем признакам имеет сорт Таджикистан, который существенно превышает все другие сортообразцы картофеля. По этим параметрам также лучшие показатели имеют такие сортообразцы картофеля, как АН-1, Файзабад и Нилуфар. Однако, такие сортообразцы картофеля, как Рашт, гибрид (F<sub>1</sub> (Нилуфар х Кл.-2) и Кл-27 имеют более низкие показатели по этим параметрам по сравнению с другими образцами картофеля. Исследования показали, что между физиологическими параметрами сортообразцов картофеля, такими как площадь листьев и масса листьев имеется положительная корреляция.

#### **Влияние засоленности почвы на морфо-физиологические признаки картофеля**

Опыты показали, что при низкой концентрации солей в почве (Cl=1,97; SO<sub>4</sub> = 2,35) наблюдаются нормальные всходы и высоты растений и их продуктивность на фоне жаркого климата Хуросонского района. Однако, при увеличении концентрации солей в почве в более чем в два раза (Cl=3,94;SO<sub>4</sub>=4,70) наблюдается отрицательное влияние солей на всходы, высоту и продуктивность растений картофеля. При высокой засоленности почвы (Cl= 45,9; SO<sub>4</sub> = 44,58) на фоне высокой среднесуточной температуры воздуха (25-30<sup>0</sup>С и более) наблюдается губительное действие засоленности почвы на всходы растений картофеля. Это не привело к прорастанию глазков клубней ни одного сортообразца картофеля.

### **Влияние высокой температуры на изменения пигментов картофеля**

Как показали наши исследования, высокое содержание хлорофилла *a* наблюдается в листьях растений картофеля у сортообразцов Нилуфар и Файзабад, которое составляет соответственно  $1.25 \pm 0.03$  и  $1.33 \pm 0.03$  мг/г сырой массы, что выше, чем у сорта Таджикистан на  $0.08 - 0.10$  мг/г сырой массы. А высокое содержание хлорофилла *b* отмечалось в листьях сорта Файзабад ( $0.50 \pm 0.03$  мг/г сырой массы), что выше, чем у сортообразцов Таджикистан ( $0.41 \pm 0.08$ ) и Нилуфар ( $0.48 \pm 0.02$ ). Сорт Файзабад характеризуется высоким содержанием суммы хлорофиллов (*a+b*) -  $1.83$  мг/г сырой массы, что превосходит суммарное содержание хлорофилла (*a+b*) у сортообразцов Таджикистан и Нилуфар. Сорта Файзабад и Нилуфар по соотношению хлорофиллов *a/b* не отличаются, а высокий показатель по этому признаку наблюдается у сорта Таджикистан, который составляет  $2.8$  мг/г сырой массы. По содержанию каротиноидов сорт Нилуфар превосходит сорт Таджикистан в  $0.8$  раза и мало отличается от сорта Файзабад. Соотношение суммы хлорофиллов к сумме каротиноидов было выше у сорта Таджикистан. Таким образом, в условиях жаркого климата суммарное содержание хлорофиллов составляет  $1.56 - 1.83$  мг/г сырой массы, а количество каротиноидов -  $0.37 - 0.48$  мг/г сырой массы, что в  $2.3$  - раза меньше, чем в оптимальных условиях выращивания. Генотипы картофеля отличались по содержанию хлорофиллов и по сумме каротиноидов. Например, процентное содержание хлорофилла *a* к общему его содержанию выше у сорта Таджикистан, а каротиноидов - у сорта Файзабад.

### **Интенсивность транспирации (ИТ) у сортообразцов картофеля.**

Наблюдения показали, что признак «интенсивность транспирации» в среднем у всех сортообразцов картофеля меняется в течение дня. Самый высокий показатель интенсивности транспирации в среднем у всех сортов наблюдается в самый жаркий период дня (с 11:00 час по 14:00 час), а самый низкий – в вечернее время (17:00 час). Интенсивность транспирации, начиная с 8:00 час. утра до 14:00 час. постепенно увеличивается, а к 17:00 час. снижается. Максимальный пик интенсивности транспирации приходится к 14:00 час. и это в основном зависит от особенности морфологических и физиологических особенностей сортообразцов картофеля и от температуры воздуха в течение дня.

### **Активность антиокислительных и окислительных систем (супероксиддисмутаза, аскорбатпероксидаза и каталаза) у картофеля**

В настоящее время в связи с глобальным изменением климата, изучение физиолого-биохимических основ устойчивости растений к стрессовым факторам среды является весьма актуальным. Результаты изучения активности антиоксидантного фермента каталазы (КАТ) в экстрактах листьях разных сортообразцов картофеля показали, что ее активность варьирует в зависимости от фазы развития растений у разных сортообразцов картофеля. Повышение активности каталазы наблюдалось в фазе бутонизации у сорта Рашт и у сортообразца Бунафша и составляло  $84,3-104,0$  ммоль/г. сырой массы соответственно. Значительное падение активности фермента было у

сортообразцов Файзабад, АН-1, Нилуфар, Таджикистан и в среднем соответствовало 63,5-64,8 ммоль/г сырой массы (таблица 8). В фазе цветения активность каталазы была значительно ниже по сравнению с фазой бутонизации. В этой фазе самая высокая активность наблюдалась у сорта Таджикистан (64,2 ммоль/г сырой массы), а самая низкая активность наблюдалась у сорта Нилуфар (33,2 ммоль/г сырой массы). В фазе клубнеобразования наблюдалось сильное варьирование активности фермента у изученных сортообразцов картофеля. В этой фазе наибольший показатель активности фермента имел сорт Таджикистан, а наименьшую активность сорт- Файзабад (таблица 8).

**Таблица 8.-Активность каталазы в листьях картофеля в разных фазах развития растений (ммоль/г. сыр массы мин)**

№	Сортообразцы	Бутонизация	Цветение	Клубнеобразование
1.	АН-1	6,48 ± 0,04	5,24 ± 0,02	4,55 ± 0,04
2.	Бунафша	10,4 ± 0,05	4,42 ± 0,03	4,76 ± 0,06
3.	Нилуфар	6,44 ± 0,03	3,32 ± 0,08	4,2 ± 0,09
4.	Рашт	8,43 ± 0,02	4,24 ± 0,03	6,77 ± 0,07
5.	Таджикистан	6,35 ± 0,04	6,42 ± 0,06	9,45 ± 0,05
6.	Файзабад	6,14 ± 0,09	4,32 ± 0,06	3,96 ± 0,07
	<b>Среднее</b>	<b>7,37</b>	<b>4,66</b>	<b>5,61</b>
	<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,17</b>	<b>0,12</b>	<b>0,22</b>

Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение активности каталазы в условиях высокой температуры зависит от степени устойчивости растений. Высокий уровень активности каталазы наблюдали у устойчивого к высокой температуре сорта Таджикистан. Полученные данные также показывают, что в зависимости от степени устойчивости к стрессорному фактору единственное различие наблюдается по активности этого фермента. Изменение активности другого фермента аскорбатпероксидазы (АПО) также варьирует в зависимости от генотипа в условиях стрессорного воздействия.

Как видно из данных таблицы 9, активность АПО по сравнению с каталазой в онтогенезе растений отличается. Усиление активности фермента АПО у всех сортообразцов картофеля наблюдается в фазе цветения, а падение активности фермента наблюдается в фазе клубнеобразования.

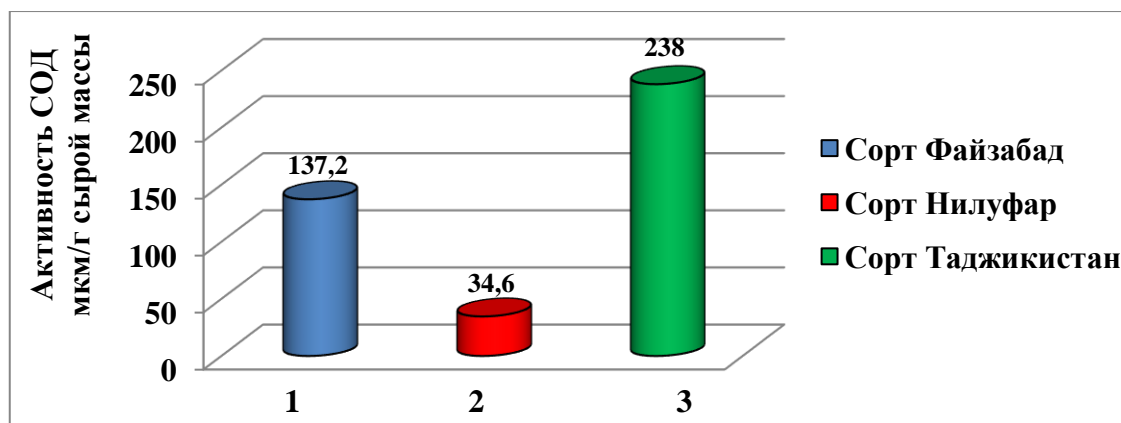
Самая высокая активность фермента АПО наблюдалась у сортообразцов Файзабад и Рашт и составляла 4,183 - 4,876 ммоль/г. сырой массы. В фазе бутонизации высокую активность АПО имел сорт Файзабад, несколько меньше сорт Таджикистан и Рашт, самую низкую активность имели сорта Нилуфар и Бунафша. В фазе цветения активность АПО повышалась у разных сортообразцов по-разному. Самая высокая активность наблюдалась у сортообразцов Рашт и Файзабад, а самая низкая активность у сорта Нилуфар.

**Таблица 9.-Активность аскорбатпероксидазы в листьях картофеля в зависимости от фазы развития (ммоль/г. сырой массы в мин)**

№	Сортообразцы	Бутонизация	Цветение	Клубнеобразование
1.	АН-1	1,255 ± 0,009	2,785 ± 0,003	1,040 ± 0,006
2.	Бунафша	0,397 ± 0,004	2,307 ± 0,005	0,255 ± 0,002
3.	Нилуфар	0,112 ± 0,002	1,035 ± 0,007	0,619 ± 0,007
4.	Рашт	2,520 ± 0,006	4,183 ± 0,008	0,732 ± 0,002
5.	Таджикистан	2,578 ± 0,005	2,810 ± 0,004	1,651 ± 0,008
6.	Файзабад	3,083 ± 0,010	4,876 ± 0,003	2,723 ± 0,012
	<b>Среднее</b>	<b>1,65</b>	<b>2,99</b>	<b>1,17</b>
	<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,10</b>	<b>1,13</b>	<b>0,10</b>

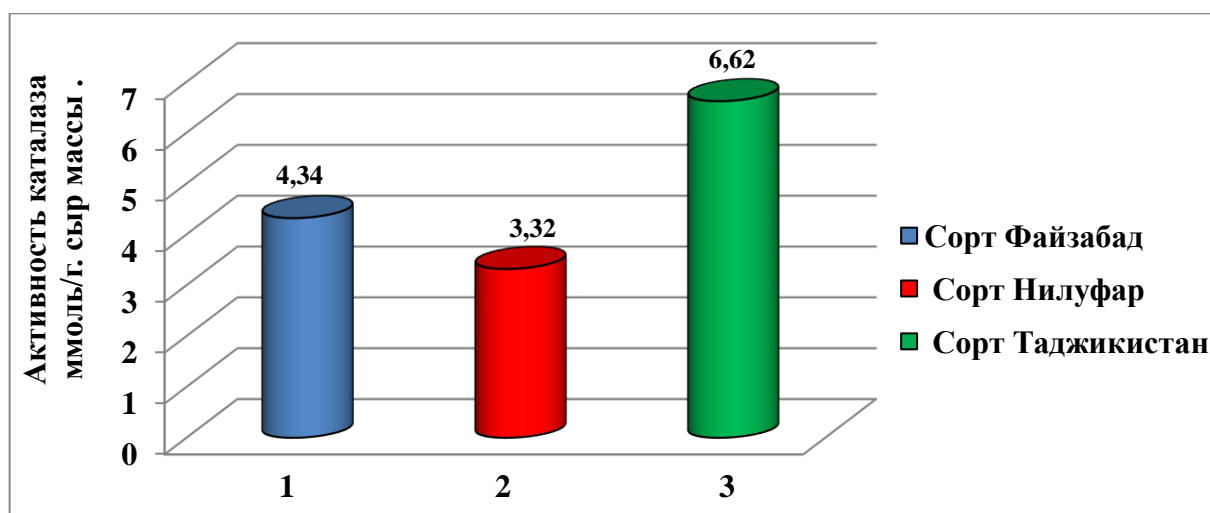
Другие сорта в этой фазе имели активность 2,307 - 2,810 ммоль/г. сырой массы. В фазе клубнеобразования у всех сортообразцов картофеля наблюдалось снижение активности этого фермента. Наибольшее снижение активности аскорбатпероксидазы наблюдали у сорта Бунафша. Полученные данные свидетельствуют о том, что функционирование антиоксидантных ферментов (АПО, каталаза) при длительном воздействии стресса (высокой температуры) имеет взаимодополняющих характер, но вместе с тем наблюдаются некоторые особенности, связанные с генотипом.

Ключевым антиоксидантным ферментом, который участвует в процессе детоксикации активных форм кислорода, является СОД. На рисунке 3 представлена активность фермента СОД у различных сортообразцов картофеля в условиях высокой температуры воздуха. Результаты исследования показали, что высокая температура воздуха, по-разному влияет на активность антиоксидантного фермента СОД. Высокая активность фермента СОД наблюдалась у устойчивого сорта Таджикистан (238 мкм/г сырой массы), а у другого сорта Файзабад наблюдался средний показатель этого фермента (137, 2 мкм/г сырой массы). Сравнительно низкий показатель фермента СОД в этих условиях наблюдался у сорта Нилуфар (34,6 мкм/г сырой массы).



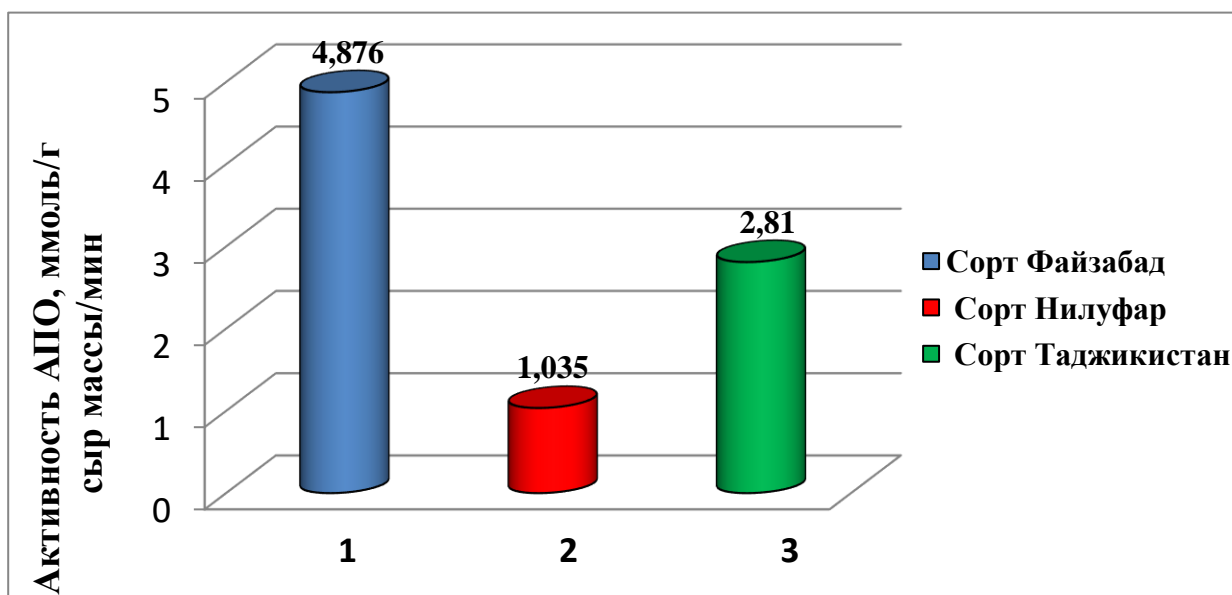
**Рисунок 3.- Активность фермента супероксиддисмутазы у генотипов картофеля в условиях температурного стресса (фаза цветения)**

Такая закономерность под воздействием высокой температуры воздуха наблюдалась по активности другого фермента - каталазы (КАТ). При этом предполагается, что повышение активности ферментов антиоксидантной системы может быть связано с избыточным накоплением АФК в клетках растений, находящихся в условиях стресса (Blokina et al., 2003). В работе (Kaveri et al., 2004) отмечено, что активность антиоксидантных ферментов зависит от степени устойчивости растений к стрессовому воздействию. Сравнительный анализ активности каталазы у изученных сортов картофеля показывает, что более высокая активность этого фермента наблюдается у устойчивого сорта Таджикистан. Активность фермента у устойчивого сорта Таджикистан при высокой температуре воздуха была 6,42 ммоль/г. сыр. массы, а у других сортообразцов Файзабад и Нилуфар была гораздо ниже и составляет 4,34-3,32 ммоль/г. сыр массы соответственно.



**Рисунок 4.-Активность фермента каталазы у генотипов картофеля в условиях температурного стресса (фаза цветения).**

Однако иная закономерность наблюдалась с активностью фермента аскорбатпероксидазы (АПО) у изученных генотипов в условиях высокой температуры и имели генотипические особенности (рисунок 5).



**Рисунок 5.-Активность фермента АПО у генотипов картофеля в условиях температурного стресса ( фаза цветения).**

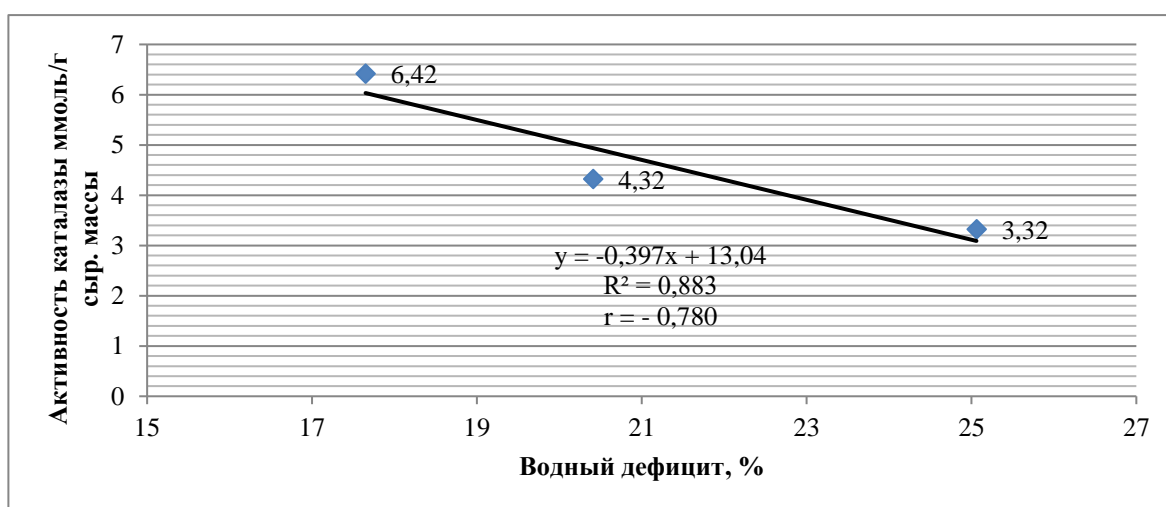
Анализ полученных результатов показал, что фермент аскорбатпероксидаза вносит определенный вклад в репарацию растений в ходе окислительного стресса, который был спровоцирован высокой температурой. При этом по мере повышения температуры воздуха наблюдается снижение активности аскорбатпероксидазы у устойчивого сорта картофеля (сорт Таджикистан). Однако, при этом в листьях растений сорта Файзабад активность АПО по сравнению с другими сортами была максимальной (4,876 ммоль/г. сыр массы). При действии стресса у сортообразцов Нилуфар и Таджикистан наблюдали низкое значение активности фермента АПО (1,035-2,81 ммоль/г сырой массы). Возможно, в этот период высокая температура воздуха усиливает синтез de novo других антиоксидантных ферментов, например изоформы каталазы, которые вызывают снижение концентрации перекисей и, следовательно, защиту клетки от окислительного стресса. Таким образом, из полученных нами результатов можно заключить, что высокая температура воздуха повышает активность всех трех антиоксидантных ферментов (СОД, каталаза и АПО) у изученных генотипов картофеля и имеются различия в зависимости от степени устойчивости к стрессу. У устойчивого сорта Таджикистан наблюдался высокий показатель активности фермента СОД, каталазы и низкий показатель активности другого фермента АПО. Снижение активности этого фермента у устойчивого сорта Таджикистан может быть связано с тем, что фермент АПО высокоспецифичен к аскорбату и быстро теряет активность, и в этих условиях высокая устойчивость этих сортообразцов связана с высокой активностью каталазы, которая, в первом очередь, участвует в детоксикации активных форм кислорода ( $H_2O_2$ , который разлагается с образованием воды).



### Связь между физиологическими параметрами и активностью антиоксидантных ферментов у картофеля

Как показали наши исследования, между водным дефицитом и активностью антиоксидантных ферментов наблюдается корреляционная связь. Связь между признаками активности фермента СОД и (водный дефицит) ВД в среднем из трех сортообразцов картофеля является отрицательной ( $r = - 0,960$ ). То есть с увеличением активности фермента СОД у растений картофеля наблюдается снижение водного дефицита в условиях высокой температуры, что связано с генотипической особенностью сортообразцов картофеля.

Как было определено, корреляционная связь между признаками водного дефицита и активности каталазы и водного дефицита и АПО наблюдается отрицательная, которая равна  $r = - 0,780$  и  $r = - 0,117$  (рисунок 5).



**Рисунок 6.-Корреляция между активностью фермента каталазы и ВД у разных сортообразцов картофеля.**

Таким образом, следует отметить, что по мере увеличения активности антиоксидантных систем происходит уменьшение водного дефицита у сортообразцов картофеля в условиях жаркого климата юга Таджикистана. Это есть ответная реакция растений для адаптации к воздействию стрессорных факторов среды.

В фазе бутонизации между водоудерживающей способностью листьев и активностью каталазы у картофеля наблюдается обратная сильная корреляционная связь ( $r = - 0,897$ ), что показывает отрицательное влияние признака водоудерживающей способности листьев на активность каталазы у сортов картофеля в условиях жаркого климата. Необходимо отметить, что в фазе бутонизации пока растения картофеля молодые у них интенсивно происходит процесс органогенеза и увеличение концентрации ферментов и белков, что приводит к снижению концентрации АФК в клетках растений.

Показано, что между такими важными генетическими признаками, как водоудерживающая способность листьев и активность каталазы в условиях высокой температуры воздуха ( $30^{\circ}\text{C}$ ) у картофеля в фазе цветения отмечается

слабая обратная корреляционная связь ( $r = - 0,134$ ), что говорит об отрицательном влиянии признака водоудерживающей способност листьев на активность каталазы у сортов картофеля в условиях жаркого климата. Опыты показали, что в конце вегетации, когда формируются клубни у растений также наблюдается слабая обратная корреляция между водоудерживающей способностью листьев и активностью каталазы ( $r = 0,281$ ).

Таким образом, можно отметить, что между признаками активности фермента каталазы и водоудерживающей способностью листьев, если в фазах бутонизации и цветения наблюдается обратная корреляционная связь (соответственно  $r = - 0.897$  и  $r = - 0.134$ ), то в фазе клубнеобразования - положительная слабая корреляционная связь ( $r = 0. 281$ ). Следует отметить, что если корреляционная связь между признаками ОСВ и активностью каталазы в фазе бутонизации сильная положительная ( $r = 0.827$ ), то в фазе цветения наблюдается более слабая корреляционная связь ( $r = 0.137$ ), а в фазе клубнеобразования - сравнительно средняя корреляционная связь -  $r = 0,559$  .

Между такими важными признаками как активность АПО и водоудерживающая способность листьев картофеля отмечается более слабая отрицательная корреляционная связь ( $r = - 0,083$ ). Тогда, как в фазе цветения и клубнеобразования наблюдается сравнительно сильная корреляционная связь между этими признакам (соответственно  $r = - 0,877$ ;  $r = - 0,937$ ) Следует отметить, что между признаками активности фермента АПО и водоудерживающей способностью листьев во всех фазах развития растений наблюдается обратная связь (соответственно  $r = - 0,083$  ,  $r = - 0,877$  и  $r = - 0,937$ ). Это свидетельствует о том, что в процессе роста и развития растений в разные фазы развития высокая температура воздуха приводит к снижению этих связей. Необходимо отметить, что в фазе бутонизации у сортообразцов картофеля между такими физиолого-биохимическими признаками, как АПО и ОСВ наблюдается обратная корреляционная связь ( $r = - 0,225$ ). Однако, в фазах цветения и клубнеобразования связь между этими признаками наблюдается положительная корреляционная связь (слабая в фазе цветения -  $r = 0,300$  и в фазе клубнеобразования  $r = 0,519$ ).

### **Научная концепция выполненной работы**

Изменением климата в последние годы сильно обеспокоено внимание мирового сообщества. В будущем изменение климата может привести к нехватке продовольственных, водных и других ресурсов на Земном шаре. Все эти проблемы озадачат ученых мира разработать новые адаптационные меры для снижения риска этих негативных явлений. Один из путей для снижения отрицательного действия этих явлений можно отнести к глубокому изучению физиолого-биохимических, генетических, биотехнологических, селекционных методов в будущем, которые способствуют созданию новых перспективных сортов растений и совокупность этих исследований может решать продовольственную безопасность в будущем.

Отрасль картофелеводства в Таджикистане играет важную роль в обеспечении населения продуктами питания. В последние годы в республике обращают особое внимание увеличению производства картофеля. В настоящее время в республике под картофелем занято более 50 тыс. га, где производится около 1 млн. тонн продовольственного картофеля, который пока не покрывает полную потребность населения в этой важной продовольственной продукции. Одним из путей увеличения производства картофеля является создание новых адаптированных сортов этой культуры для возделывания в условиях юга Таджикистана. Глубокое изучение физиолого-биохимических и селекционных параметров сортообразцов картофеля позволит повышать адаптационные способности растений в условиях юга Таджикистана. Для решения этих задач были направлены проведенные нами исследования по изучению особенностей формирования физиолого-биохимических признаков и адаптационной способности сортообразцов картофеля в условиях юга Таджикистана.

В период вегетации картофеля сравнительно повышенные среднемесячные температуры воздуха наблюдаются на высотах 550; 840 и 1500 м, соответственно 26<sup>0</sup>С, 24<sup>0</sup>С и 22<sup>0</sup>С, где урожайность картофеля составляет соответственно 14; 17,5 и 20,0 т/га. Однако, на разных высотах над уровнем моря (2550 м и 2700 м) имеется оптимальная для роста и развития растений картофеля среднемесячная температура воздуха, (в пределах 18-20<sup>0</sup>С и наибольшее количество осадков – 120 и 80 мм), что благоприятно влияет на формирование продуктивности картофеля. В наших опытах наибольшая урожайность сортообразцов картофеля была получена на высотах 2550 м и 2700 м над уровнем моря, соответственно 28,5 и 25 т/га. Установлено, что наиболее оптимальными условиями для получения высокого урожая картофеля (25-29 т/га) являются такие агроэкологические факторы, как: высота над уровнем моря 2550-2700 м; количество осадков 80-120 мм и среднемесячная температура воздуха 18-20 <sup>0</sup>С в период вегетации картофеля. Такие агроэкологические факторы, как высота над уровнем моря, количество выпавших осадков и среднемесячная температура воздуха во время вегетации растений играют важную роль в процессе формирования продуктивности картофеля.

Сравнительный анализ полученных данных показывает, что при высокой активности антиоксидантных ферментов у растений картофеля наблюдается низкий показатель водного дефицита и, наоборот, при низкой активности этих антиоксидантных ферментов наблюдается высокий показатель водного дефицита. Таким образом, активность антиоксидантных ферментов в листьях растений способствует усилению адаптивной реакции растений к условиям стрессового воздействия и это позволяет приспособливаться устойчивым генотипам в условиях высокой температуры воздуха юга Таджикистана. В частности, полученные нами научные результаты показывают, что устойчивый сорт картофеля к высокой температуре воздуха Таджикистана в условиях долины обеспечивает получение высокого урожая, чем другие сортообразцы картофеля.

Наши расчёты показали, что в среднем по всем сортообразцам картофеля в условиях Хуросонского района можно получить 21,4 т/га урожая клубней и

42.8тыс. сомони/га. Наиболее эффективными и оптимальными зонами для получения высокого уровня условного чистого дохода от производства картофеля относятся высоты 2550 м (Канаск) и 2700 (Ляхш) м над уровнем моря. Таким образом, высота над уровнем моря играет важную роль в повышении урожайности картофеля и получении чистого дохода от производства картофеля в Таджикистане. На основе проведенных нами исследований можно заключить, что в условиях юга Таджикистана все физиолого-биохимические признаки и потенциал продуктивности сортообразцов картофеля тесно связаны с их генетическими особенностями и адаптационной способностью, что видно из рисунка 7.



Рисунок 7.- Факторы, влияющие на адаптационную способность и продуктивность картофеля в условиях жаркого климата.

*Примечание: СОД- супероксиддисмутаза, КАТ-каталаза, АПО- аскорбатпероксидаза, АФК – активная форма кислорода, ОСВ- относительное содержание воды, ИТ- интенсивность транспирации, ВУС- водоудерживающая способность.*

Таким образом, высокая температура воздуха, как сильный стрессорный фактор, в условиях юга Таджикистана существенно влияет на адаптационные способности растений, что приводит к усилению механизма устойчивости растений в процессе формирования общей биологической массы и хозяйственно полезного урожая картофеля.

В будущем для создания новых перспективных сортов картофеля необходимо учитывать адаптационную способность генотипов к воздействию высокой температуры воздуха в процессе получения новых форм растений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. Исследованные сорта картофеля по ряду хозяйственно полезных признаков в зависимости от их генетических особенностей сильно отличаются друг от друга в разных агроэкологических условиях выращивания. В условиях жаркого климата Хуросонского района (высота над ур. м. составляет 550 м) наиболее продуктивными оказались образцы картофеля Мухаббат и сорт Таджикистан [7-А].
2. Оптимальными зонами для получения сравнительно высокого и качественного урожая картофеля (в пределах 25-29 т/га) являются зоны с такими экологическими факторами, как высота над уровнем моря (в пределах 2550-2700 м), количество осадков (в пределах 80-120 мм) и среднемесячная температура воздуха (в пределах 18-20°C). Между урожайностью и высотой над уровнем моря и между урожайностью и количеством осадков во время вегетации картофеля наблюдается средний коэффициент корреляции ( $r=0,337-0,445$ ) [4-А, 19-А].
3. Установлено, что жаркий климат района Хуросона отрицательно сказывается на общем содержании пластидных пигментов. У устойчивого сорта Таджикистан этот показатель был ниже, чем у среднеустойчивого сорта Файзабад и клона Нилуфар. Соотношение хл *a* и хл *b* у исследованных сортов было одинаковым при выращивании в естественных условиях жаркого климата [2-А].
4. Установлено что функционирование антиоксидантных ферментов (СОД, АПО, КАТ) при длительном воздействии стресса (высокой температуры) имеет взаимодополняющий характер. Активность каталазы и аскорбатпероксидазы в естественных условиях температурного стресса показала, что снижение активности ферментов происходит в большей степени у неустойчивых сортов картофеля, чем у устойчивых. Полученные результаты указывают на колебательный характер изменения активности антиоксидантных ферментов в онтогенезе растений. Сорта картофеля, устойчивые к высокой температуре, обладают механизмом лабильно-восстанавливающих систем защиты и, следовательно, проявляют большую устойчивость к воздействию стресса [2-А, 13-А, 29-А, 35-А].
5. Между признаками- активностью фермента каталазы и водоудерживающей способностью в фазах бутонизации и цветения наблюдается обратная корреляция, (соответственно  $r = - 0,897$  и  $r = - 0,134$ ), а в фазе клубнеобразования-положительная ( $r = 0,281$ ). Корреляция между ОСВ и ВД и между интенсивностью транспирации и водоудерживающей способностью листьев у картофеля сильно обратная и соответственно составляет  $r = - 0,899$  и  $r = - 0,955$  [11-А, 26-А, 32-А].

6. Установлено, что между агроэкологическим фактором среды - температура воздуха и полигенными морфологическими признаками картофеля (масса стеблей, масса корней, масса клубней) наблюдается обратная корреляция ( $r = -0,276$ ,  $r = -0,430$ ,  $r = -0,784$ ). А между количеством осадков и этими признаками наблюдается положительная корреляция ( $r = 0,929$ ;  $r = 0,729$  и  $r = 0,965$ ), т.е. количество осадков положительно влияет на формирование изученных признаков[3-А, 10-А, 16-А, 23-А].
7. В условиях Хуросонского района юга Таджикистана по признаку продуктивности особенно отличаются сортообразцы Бунафша, Таджикистан, Клон-№73, Клон – 15 tj, Клон №13tj и гибрид F<sub>1</sub> (Нилуфар x Клон-2), которые имеют высокие показатели по продуктивности (511 - 600 г/растение) и средняя урожайность составляет 25-30т/га. При посадке картофеля весной, летом и осенью можно получить соответственно 26,7; 21,4 и 13,4 т/га урожая, что показывает возможность получения трех урожаев картофеля в течение года в долинной части республики. Разные сортообразцы картофеля обеспечивают получение высокого урожая раннего картофеля от 25,7 до 30,0 т/га. В среднем по всем сортообразцам картофеля в условиях долины можно получить 21,6 т/га урожая клубней или 43, 2 тыс. сомони/га в виде экономического эффекта[4-А, 6-А].

### РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОИЗВОДСТВУ

1. В почвенно-климатических условиях Хуросонского района юга Таджикистана от выращивания таких сортообразцов картофеля, как Бунафша, Таджикистан (К), Клон-№73, Клон-15tj, Клон №13tj, Клон Файзабад и F<sub>1</sub>(Нилуфар x Клон-2) можно получать от 25 до 30 т/га урожая. Эти сортообразцы картофеля можно рекомендовать к широкому внедрению в производственных условиях юга Таджикистана.
2. От посадки таких сортообразцов в среднем можно получить 27,5 т/га урожая клубней или 55,0 тыс. сомони/га в виде экономического эффекта.

### Список публикаций соискателя учёной степени доктора наук.

#### Статьи в рецензируемых журналах

- [1-А]. **Гулов М.К.** Рост и развитие коллекционных сортообразцов картофеля в условиях Хуросонского района Хатлонской области Таджикистана [Текст] / **М.К.Гулов**, К. Партоев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук Душанбе - 2017, №1/3. –С. 291-294.
- [2-А]. **Гулов М.К.** Содержание пигментов у генотипов картофеля, выращенных в экстремальных условиях [Текст] / К. Партоев, **М.К. Гулов**, Х.Х. Афганова, К.А. Алиев // Известия АН РТ - Душанбе – 2017, №3(198), - С.64-68.
- [3-А]. **Гулов М.К.** Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и агроклиматическими факторами среды [Текст] / К.Партоев, **М.К. Гулов** // Известия Оренбургского государственного аграрного университета - 2018, №3(71), - С.93-96.

- [4-А]. **Гулов М.К.** Влияние экологических факторов на продуктивность разных генотипов картофеля [Текст] / К. Партоев, **М.К. Гулов**, У.А. Алиев, К.А. Алиев // ДАН РТ.- Душанбе - 2018, Т.61, №-5, - С.496-502.
- [5-А]. **Гулов М.К.** Хусусиятҳои ба гармӣ тобоварии картошка дар шароити ноҳияи Хуросони Тоҷикистон [Текст] / М.К. Гулов, К. Партоев // Ж. Авҷи Зухал - Душанбе, 2018, №4. С.121-126.
- [6-А]. **Гулов М.К.** О прорастании свежесобранных клубней сортов картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана [Текст] / М.К.Гулов, К. Партоев, \*А.А.Вахобов// Вестник Педагогического университета Естественных наук - Душанбе - 2018, №2(2). – С.143-147.
- [7-А]. **Гулов М.К.** О продуктивности новых сортов картофеля в условиях Вахшской долины Таджикистана [Текст]/ М.К.Гулов К. Партоев. К. Алиев // Известия АН РТ - Душанбе – 2018, №3(202). - С.55-60.
- [8-А]. Алиев К, Холати селекция ва биотехнологияи картошка дар Тоҷикистон [Текст] / К. Алиев, А.Ф. Салимзода, К. Партоев, М.К. Гулов, // Ж. Кишоварз – 2019, №3-А, (84). - С.109-111.
- [9-А]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля в зависимости от уровня засоления почвы [Текст]/ М.К. Гулов, И.С.Нихмонов, М.М. Курбонов, // Ж. Кишоварз - 2019 №3-А,(84). - С.133-135.
- [10-А]. **Гулов М.К.** О связи проявления морфологических признаков картофеля с температурой воздуха [Текст]/ К.Партоев, **М.К.Гулов**, У.А.Алиев, К.А.Алиев // Известия АН РТ - Душанбе – 2019, №2(205). - С.22-27.
- [11-А]. **Гулов М.К.** Микдори нисбии об (МНО) ва норасоии об (НО) дар баргҳои навҳои картошка (*Solanum tuberosum*) дар Тоҷикистони Чанубӣ [Текст]/ М.К. Гулов, К.Партоев // Ж. Авҷи Зухал – Душанбе - 2019, №1(34). - С.177-181.
- [12-А]. **Гулов М.К.** Влияние жаркого климата на водный обмен сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Южного Таджикистана [Текст] / М.К. Гулов, К. Партоев, А. Каримов // Учёные записки. Худжанский государственный университет имени академика Б. Гафурова - 2019, №2(49). - С.1/7.
- [13-А]. **Гулов М.К.** Активность антиоксидантных ферментов в онтогенезе растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Южного Таджикистана [Текст]/ М.К. Гулов, Н.Х. Норкулов, З.Б. Давлятназарова, К. Партоев. К. Алиев // Ж. Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2020, №2(82). -С. 97-100.
- [14-А]. **Гулов М.К.** Шаклҳои фаъоли оксиген ва системаи антиоксидантӣ дар организмҳои зинда [Текст] / М.К. Гулов, Н.Х. Норкулов, Х.М. Ҳамроева, К. Партоев //Ж. Авҷи Зухал – Душанбе - 2020, №1. - С.195-203.
- [15-А]. **Гулов М.К.** Корреляционная связь между активностью антиоксидантного фермента каталазы и водоудерживающей способностью листьев картофеля в условиях юга Таджикистана [Текст] / **М.К. Гулов** // Вестник Бохтарского государственного

- университета имени Носира Хусрава Серия естественных наук – Бохтар- 2021, №2/2(87).- С.70-75.
- [16-А]. **Гулов М.К.** О связи проявления активности антиоксидантного фермента аскорбатпероксидазы с водоудерживающей способностью листьев картофеля и относительным содержанием воды в условиях южного Таджикистана [Текст]/**М.К. Гулов** //Известия НАН Таджикистана. Отделение биологических наук, 2021, №3 (214).-С.77- 83.
- [17-А]. **Гулов М.К.** Омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар даврахои сабзиши картошка [Текст]/ **М.К.Гулов** // Авчи Зухал- Душанбе - 2021, №4(45). - С.45-50.
- [18-А]. **Гулов М.К.** Алоқамандии омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар даврахои сабзиши картошка [Текст] / **М.К.Гулов** // Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ, Илмҳои табиӣ риёзӣ- Душанбе- 2021, № 3-4 (11- 12). - С.380-384
- [19-А]. **Гулов М.К.** Влияние высокой температуры на продуктивность картофеля при летнем сроке посадки [Текст]/ **М.К. Гулов** // Известия НАН Таджикистана. Отделение биологических наук, 2021, №4 (215). - С.36-40.
- [20-А]. **Гулов М. К.** Шиддатнокии транспиратсия ва қобиляти обнигоҳдории баргҳои картошка дар шароити ҷанубии Тоҷикистон [Текст] / **М.К.Гулов** // Авчи Зухал- Душанбе - 2022, №1.- С.141-146.
- [21-А]. **Гулов М.К.** Влияние высокой температуры на продуктивность картофеля при весеннем сроке посадки [Текст] / **М.К.Гулов** // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава Серия естественных наук – Бохтар- 2022, №2/2(99).- С.64-68.

#### **Статьи и тезисы в сборниках конференций:**

- [22-А]. **Гулов М.К.** Успехи селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане[Текст]/ **К.Партоев, М.К.Гулов, И.Нихмонов**// Материалы IV Международной научной конференции (16-19 апреля 2018 г.) Экология и география растений и растительных сообществ. Екатеринбург - 2018.- С. 653-656.
- [23-А]. **Гулов М.К.** Полигенные признаки картофеля и факторы среды[Текст]/ **К.Партоев, М.К.Гулов, И.Нихмонов, М. Умаров**// Материалы научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля» (9-10 июля 2018, ФГБНУ ВНИИКХ) Ж. Картофелеводство – Москва - 2018 .- С.79-86.
- [24-А]. **Гулов М.К.** Корреляция между температурой воздуха и признаками картофеля[Текст]/ **К.Партоев, М.К.Гулов**//Сборник материалов Всероссийской научной конференции с международным участием и школы молодых учёных (Иркутск, 10-15 июля 2018 г). Иркутск - 2018, Часть II. - С.966-969.
- [25-А]. **Гулов М.К.** Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и температурой воздуха[Текст]/ **К.Партоев, М.К.Гулов**//



- Материалы Республиканской научно-теоретической конференции: «Влияние глобального изменения климата на продуктивность агроэкологических систем Таджикистана», посвященная международному десятилетию действия: «Вода для устойчивого развития на 2018-2028гг», 70-летию Таджикского национального университета (27 февраля 2018), Душанбе – 2018. С. 90-93.
- [26-А]. **Гулов М.К.** Над уровнем моря[Текст]/ К.Партоев, **М.К.Гулов**, М.Умаров// Ж. Агробизнес, Краснодар -,2018, №3(49) .- С.36-38.
- [27-А]. **Gulov M. K.** Ecological factors and productivity of potato[Текст]/ K. Partoev, **M. K.Gulov**, I. Nikhmonov//3<sup>RD</sup> International Conference „Smart Bio“ 02-04 May 2019, Kaunas Lithuania, abstract book -, 2019. - P.118.
- [28-А]. **Гулов М.К.** Экология продуктивности картофеля[Текст]/ К. Партоев, **М.К.Гулов**, И. Нихмонов, И.И.Каримов//Сборник научных трудов по материалам международной научной экологической конференции «Отходы, причины их образования и перспективы использования» (26-27 марта 2019 года), Краснодар, КУБГАУ – 2019.- С. 59-61.
- [29-А]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля и агроэкологические факторы в условиях республики Таджикистан[Текст] / К. Партоев, **М.К.Гулов**, И. Нихмонов // Материалы V международной научно-практической конференции «Овощеводство и бахчеводство», посвященной 45-летию создания Опытной станции «Маяк» Института овощеводства и бахчеводства НААН - Круты- 2019,Том 2 .-С. 308-312.
- [30-А]. **Гулов М.К.** Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и агроэкологическими факторами среды[Текст]/ К.Партоев, **М. К. Гулов**, И. Нихмонов // Международный научный сельскохозяйственный журнал. - 2018. № 1. - С. 31-39.
- [31-А].**Гулов М.К.** Экологические факторы и продуктивность картофеля[Текст] / К.Партоев, **М. К. Гулов**, И. Нихмонов // Международный научный сельскохозяйственный журнал. - 2019. № 1.- С. 9–11.
- [32-А]. **Гулов М.К.** Засоление почвы и продуктивность картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Таджикистана[Текст]/ К.Партоев, **М.К. Гулов** // Материалы конференции «Современные парадигмы образования: Достижения, инновации, технический прогресс (4 февраля) г. Ростов –на-Дону - 2019, Часть 3. - С. 317-321.
- [33-А]. **Гулов М.К.** Водный обмен картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях жаркого климата Таджикистана[Текст]/ К.Партоев, **М. К. Гулов**, И. Нихмонов// Материалы научно- практической конференции, посвященной 85-летию Академика Диамата Тухтаева Абдукаримовича и 65-летию его педагогической деятельности. 17-18 июня 2019. Самарканд -2019. С.92-96.
- [34-А]. **Гулов М.К.** Достижения селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане[Текст]/ К. Алиев, К. Партоев, **М.К. Гулов**, М.М. Курбонов, И.Нихмонов // Материалы Республиканской научной конференции «Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей

- среды» 27-28 сентября 2019г. Издательство «Дониш», Душанбе – 2019. С.11-13.
- [35-А]. **Гулов М.К.** Продуктивный потенциал картофеля при летнем сроке посадки[Текст]/ **М.К. Гулов**// Материалы Республиканской научной конференции «Достижения современной биохимии», Душанбе – 2019. - С. 15-18.
- [36-А]. **Гулов М.К.** Влияние температурного стресса на активность ферментов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Таджикистана[Текст]/ **М.К. Гулов**, Н.Х. Норкулов, К. Партоев // Материалы VI Международной научно-практической конференции (в рамках V - научного форума «Неделя науки в Крутах – 2020», 10 -11 марта 2020 г. Круты -2020 Том 1. - С. 26-31.
- [37-А]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля и факторы среды[Текст]/ К. Партоев, **М.К. Гулов**, А.А. Каримов// Маводи конференсияи илмию амалии Чумхуриявӣ бахшида ба соли рушди сайёҳӣ ва хунарҳои мардумӣ дар мавзӯи «Баланд бардоштани рақобатпазирии истеҳсолоти ватанӣ, амнияти озуқаворӣ, содироту воридотивазкунӣ ва тадбиқи технологияҳои иноватсионӣ» ба ифтихори 70-солагии узви вобастаи АИ ЧТ Катаев А,Ҳ. Исфара 2018.-С.295-298.
- [38-А]. **Гулов М.К.** О генетической особенности активации антиоксидантных ферментов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) при высокой температуре воздуха[Текст]/К.Партоев, **М.К.Гулов**, Н.Х. Норкулов//. Collection of abstracts of the International scientific-practical conference: «Theoretical and practical aspects of the development of the vegetable growing industry in modern conditions». Volume 1. Ukraine, Kharkov, 2020. - P.42- 48.
- [39-А]. **Гулов М.К.** Интенсивность транспирации у картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана[Текст] / **М.К.Гулов** // Материалы Международной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино (68-ой годичной), «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины», посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)» 27 ноября 2020 г. г. Душанбе , 2020, Том 3.-С.119-121.
- [40-А]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана [Текст]/ К. Партоев, **М.К. Гулов**// Сборник научных трудов XXI Международной научно-практической конференции Москва, апрель – сентябрь 2020г, Москва ,2020, Том 2.- С. 195-201.
- [41-А]. **Гулов М.К.** Селекция и биотехнология картофеля в Таджикистане [Текст] /К. Партоев, **М.К. Гулов**// Материалы научной конференции, посвященной 90-летию Академика АН Республики Узбекистан Абдуллоева Абдумавлона Абдуллаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур» 20-21 октября, г. Ташкент: «Фан» -2020 г. -С.102-103.
- [42-А]. **Гулов М.К.** Активность антиоксидантных ферментов растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях температурного стресса[Текст] / **М.К. Гулов**, Н. Х. Норкулов, К. Партоев // Материалы научной конференции,

- посвященной 90-летию Академика АН Республики Узбекистан Абдуллоева Абдумавлона Абдуллаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур» 20-21 октября г. Ташкент: «Фан»-2020 г. - С.116-118.
- [43-А]. **Гулов М.К.** Засоления почвы и продуктивность картофеля [Текст] /**М.К. Гулов, К. Партоев** // Материалы научной конференции, посвященный 90-летию Академика АН Республики Узбекистана Абдуллоева Абдумавлона Абдуллаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур» 20-21 октября, г. Ташкент: «Фан»-2020 г.- С.166-168.
- [44-А]. **Гулов М.К.** Продуктивность сортообразцов картофеля при летнем сроке посадки[Текст]/ **М.К. Гулов, Н.И. Нидоева**// Материалы Республиканской конференции «Достижения современной биохимии в Таджикистане» Душанбе-2020 г. -С.37-41.
- [45-А] **Гулов М.К.**. Высокая температура и водный обмен у растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях юга Таджикистана / **М.К. Гулов, К. Партоев**//VII Международная научно-практическая конференция «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века», Нур-Султан. 2020. - С. 140-145.
- [46-А]. **Гулов М.К.** Влияние экологических факторов на продуктивность сортообразцов картофеля/ **К.Партоев, М.К. Гулов** // Ж: Субтропическое и декоративное садоводство. (65), 2018. –С. 216 – 220
- [47-А]. **Гулов М.К.** Водоудерживающая способность листьев картофеля в условиях жаркого климата/ **М.К.Гулов** //Материалы Республиканской научной конференции «Биоразнообразие горных экосистем Памира в связи с изменением климата». Душанбе, 2021.-С. 33-34.
- [48-А]. **Гулов М.К.** Водообмен в фазах развития картофеля в условиях южного Таджикистана. [Текст]/ **М.К. Гулов** // Материалы Республиканской научно-практической конференции посвященной 30-летию Государственной Независимости Республики Таджикистан и «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования» на тему «Современные проблемы развития природоведческих (естественных) наук: перспективы дальнейшего развития» (с участием СНГ) (г. Бохтар, 4-5ноября 2021г.), Бохтар, 2021. -С.136-137.
- [49-А]. **Гулов М.К.** Корреляция между интенсивностью транспирации (ИТ) и водоудерживающей способностью (ВУС) листьев картофеля в разных фазах развития растений. [Текст]/ **М.К. Гулов** // Материалы научно - практической конференции (69-й годичной) с международным участием, посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и «Годам развитию села, туризма и народных ремесел (2019-2021)», «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины» (г. Душанбе, 17ноября 2021г.), Душанбе,Т.2.-С.162-164.

[50-А]. Гулов М.К. Тест на адаптацию / М.К. Гулов //Ж. Агробизнес, 2021, №6 (72). -С.47-49

### Монография

[51-А]. Гулов М.К. Физиолого- биохимические параметры, адаптация и продуктивность картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях жаркого климата юга Таджикистана [Текст]/ М.К.Гулов.- Душанбе: Дониш, 2022. 190с.

[52-А]. Патент №ТJ 1264, Способ выращивания осеннего картофеля. От 8 февраля 2022г./ Миралиев К.Х., Гулов М.К., Партоев К./ - Душанбе

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АО – антиоксиданты

АПБ – ацил-переносающий белок

АФК – активные формы кислорода

ЖК – жирные кислоты

КАТ – каталаза

МДА- малоновый диальдегид

НСТ – нитро-синий тетразолий

ОС – окислительный стресс

ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты

ПОЛ – перекисное окисление липидов

РБФКО- рибулозобисфосфаткарбоксилаза/оксигеназа

СОД – супероксиддисмутаза

СИП – Международный центр картофеля

ТЕМЕД – N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин

ЭПР – эндоплазматический ретикулум

АПО - аскорбатпероксидаза

ОСВ – Относительное содержание воды

ВД – водный дефицит

ИТ – Интенсивность транспирации

ВУС-водоудерживающая способность

**АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН  
ИНСТИТУТИ БОТАНИКА, ФИЗИОЛОГИЯ ВА ГЕНЕТИКАИ РАСТАНӢ**

Бо ҳуқуқи дастнавис

УДК: 631+634+581,1

**ГУЛОВ МАҲМАЛӢ ҚОДИРОВИЧ**

**ХУСУСИЯТҲОИ ТАШАКУЛӢБИИ НИШОНАҲОИ ФИЗИОЛОГИЮ  
БИОХИМИЯВӢ ВА МАҲСУЛНОКИИ КАРТОШКА (*SOLANUM  
TUBEROSUM* L.) ДАР ШАРОИТИ ТАЪСИРИ ОМИЛҲОИ СТРЕССОРӢ**

**АВТОРЕФЕРАТИ**

**диссертатсия барои дарёфти дараҷаи  
илмии доктори илмҳои биологӣ**

**аз рӯи ихтисоси 03.01.05 – Физиология ва биохимияи растаниҳо**

**ДУШАНБЕ – 2023**

Таҳқиқот дар Институти ботаника, физиология ва генетикаи растани Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон иҷро шудааст.

- Мушовирони илмӣ:** **Алиев Қурбон Алиевич**- доктори илмҳои биологӣ, узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
**Партоев Қурбоналӣ** - доктори илмҳои кишоварзӣ, профессор, мудирӣ озмоишгоҳи генетика ва селекцияи растаниҳои Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои АМИТ.
- Муқарризонии расмӣ:** **Ғиёсов Тавақал Ҷураевич**- доктори илмҳои биологӣ, профессори кафедраи биохимияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
- Каримов Музафар** - доктори илмҳои биологӣ, профессори кафедраи физиология, биотехнология ва пиллапарварии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шохтемур
- Раҳмонкулов Саидакбар** - доктори илмҳои биологӣ, профессор, узви вобастаи Академияи илмҳои кишоварзии Ҷумҳурии Узбекистон, мудирӣ лабораторияи биохимия ва физиологияи растаниҳои Институти илмӣ тадқиқоти селекция, тухмипарварӣ ва агротехнологияи кишти пахта
- Муассисаи пешбар:** Институти биологии Помир ба номи Х.Ю.Юсуфбекови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Ҷимояи диссертатсия «21.09. » соли 2023 соати 10:00 дар ҷаласаи Шӯрои яқдафъаинаи диссертатсионии 6D.KOA-038, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон баргузор мегардад. Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Буни - Ҳисорак, бинои 16. E-mail: sayram75@mail.ru

Бо диссертатсия ва автореферати он дар китобхонаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон бо нишони 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 17 ва дар сомонаи интернетии ДМТ [www.tnu.tj](http://www.tnu.tj) шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «\_\_\_» \_\_\_\_\_ соли 2023 ирсол карда шуд.

Котиби илмӣ шӯрои диссертатсионӣ,  
 номзади илмҳои биологӣ

 Иброгимова С.И.

## МУҚАДДИМА

**Мубрамай ва зарурияти баргузории таҳқиқот аз рӯи мавзӯи диссертатсия.** Яке аз масъалаҳои асосии замони муосир тағйирёбии иқлим (баландшавии ҳарорати ҳаво) дар кураи замин маҳсуб меёбад, ки ба фаъолияти ҳаётии организмҳои зинда таъсири манфӣ расонида, ба омилҳои стрессорӣ вобаста аст (Crabbe, 2009; Semenov, Halford, 2009; Reyer and et al., 2012; Abdullaev and et al., 2011). Ба омилҳои стрессорӣ хушкӣ, баландшавии ҳарорати ҳаво ва шӯрии замин мансуб мебошанд.

Растани картошка (*Solanum tuberosum* L.) яке аз растаниҳои асосӣ ва ниҳоят муҳимми зироати озӯкаворӣ дар ҷаҳон ба шумор меравад. Дар оянда ин зироат барои тараққиёти устувори иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароити тағйирёбии иқлим нақши муҳимро мебозад (Салимов, 2007; Муминджанов, 2003; Алиев, 2012; Партоев, 2016).

Дар раванди ба даст овардани навъҳои нави картошка донишмандони реаксияҳои физиологӣ биохимиявии навъҳои гуногуни картошка, тавсифи зоҳиршавии як қатор нишонаҳои манфиатнок ва потенциали маҳсулнокии онҳо дар шароити ҳарорати баланди ҳаво, шӯрии замин ва норасоии намии хок дар Тоҷикистон муҳим арзёбӣ карда мешаванд.

Мутаассифона, мутобиқшавии навъҳои нави картошка бо таъсири омилҳои номусоиди муҳит ва ташаккулёбии нишонаҳои морфологӣ дар шароитҳои гуногуни агроэкологӣ, маҳсусан дар ҷануби Тоҷикистон кам омӯхта шудаанд.

Аз ин лиҳоз, омӯзиши тавсифи зоҳиршавии нишонаҳои генетикӣ ва маҳсулнокии генотипҳои гуногун дар шароити гуногуни иқлиму хоки ҷануби Тоҷикистон масъалаи мубрами рӯз ба шумор меравад.

**Дарачаи таҳияи мавзӯи таҳқиқот.** Шароити агроэкологии водии Тоҷикистон, ки дар он ҷо ҳарорати миёнаи шабонарӯзии ҳаво 24-35<sup>0</sup>С –ро ташкил медиҳад (дар баландии 350-550 м аз сатҳи баҳр), ҳосили барвақтии картошка ба даст оварда мешавад (Алиев Қ.А., 2012; Партоев Қ, 2013). Вале ин масъалаҳои муҳим дар шароити ҷануби Тоҷикистон то кунун аз тарафи олимони омӯхта нашудааст. Кори илмӣ мазкур дар бораи механизми физиологӣ биохимиявии мутобиқшавии намунаҳои гуногуни серҳосили картошка дар зери омилҳои стрессорӣ дар шароити иқлими гарми ҷануби Тоҷикистон маълумот медиҳад. Дар рисола оиди алоқамандии нишонаҳои морфологӣ бо нишондодҳои физиологӣ, инчунин дар бораи алоқаи нишондодҳои физиологӣ бо ферментҳои антиоксидантӣ дар зери таъсири омилҳои стрессорӣ маълумотҳои муфид пешниҳод гаштаанд.

**Робитаи кори илмӣ бо барномаҳои илмӣ (лоихаҳо) ва мавзӯҳо.**

Таҳқиқоти илмӣ дар доираи мавзӯҳои таҳқиқотии Озмоишгоҳи биологияи молекулавӣ ва биотехнологияи растаниҳои Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон таҳти рақами № ГР 0116ТJ00540 (дар солҳои 2015 - 2020) гузаронида шудааст.

## ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

**Ҳадафи таҳқиқот.** Мақсади таҳқиқот омӯхтани хусусиятҳои зоҳиршавии нишонаҳои фенотипӣ ва генотипии навъҳои серҳосили картошка ва инчунин омӯзиши реаксияҳои физиологӣ биохимиявӣ ва нақши антиоксидантӣ дар шароити табиӣ кишти (*in vivo*) картошка мебошад.

### Вазифаҳои таҳқиқот:

1. Омӯзиши хусусиятҳои нашъунамои навъҳои гуногуни картошка дар шароити ҷануби Тоҷикистон;
2. Муайян намудани омилҳои гомеостази обии навъҳо, гибридҳо ва клонҳои гуногуни картошка дар онтогенези растанӣ;
3. Муайян кардан таъсири шӯрии хок ба нашъунамои навъҳои гуногуни картошка;
4. Муайян намудани фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ (СОД, КАТ ва АПО) дар генотипҳои картошка;
5. Муайян кардани маҳсулнокии навъҳои гуногуни картошка дар давраҳои гуногуни кишт ва манфиатнокии иқтисодии кишти картошка дар қисми ҷанубии Тоҷикистон.

**Объекти таҳқиқот.** Объекти таҳқиқот навъҳои гуногуни картошка (*Solanum tuberosum* L.) аз манбаъҳои захиравии Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои АМИТ, ки дар шароити гуногуни хоку иқлими мавзёҳои кӯҳии Тоҷикистон кишт карда шудааст, мебошад.

**Мавзӯи таҳқиқот.** Омӯзиши омилҳои физиологӣ биохимиявӣ ва маҳсулнокии картошка (*Solanum tuberosum* L.) дар шароити таъсири стрессорӣ.

**Маводи таҳқиқот.** 18 намунаи гуногуни картошка (*Solanum tuberosum* L.) мебошад. Дар 8 намунаи аз инҳо таҳқиқотҳои физиологӣ ва биохимиявӣ гузаронидем.

**Самти таҳқиқот.** Таҳқиқи физиологӣ биохимиявӣ ва маҳсулнокии картошка (*Solanum tuberosum* L.) дар шароити таъсири стрессорӣ.

**Марҳилаҳои таҳқиқот.** Таҳқиқоти илмӣ аз солҳои 2014 то 2021 марҳила ба марҳила гузаронида шуд. Дар давраи тайёрии мавзӯи таҳқиқотии диссертатсия, мақсад ва вазифаҳои таҳқиқотии он дар асоси маълумотҳои аз адабиётҳо ба даст овардашуда муайян карда шуд. Дар давраи дуум нишонаҳои морфобиологияи навъҳои гуногуни картошка вобаста аз мавзӯи амудӣ омӯхта шуда, инчунин миқдори пигментҳои пластидҳо ва каротиноидҳо, норасогии об ва миқдори нисбии об дар баргҳои растанӣ, масоҳати баргҳо миқдори баргҳо, пояҳо ва ғайраҳо муайян карда шуд. Ба ғайр аз ин, шиддатнокии транспиратсия ва қобилияти обнигоҳдории барг ва фаъолияти ферментҳои антиоксидантӣ (СОД, КАТ ва АПО) дар онтогенези растанӣ дар шароити иқлими гарми Тоҷикистон, қобилияти мутобиқшавии навъҳои гуногуни картошка ва реаксияи биохимиявии онҳо дар зери таъсири омилҳои муҳит (ҳарорати баланд, миқдори боришот, ва шӯрии хок) омӯхта шуд. Дар марҳалаи охир, дар асоси натиҷаҳои гирифташуда коркарди дақиқи



оморӣ гузаронида шуда, рисолаи илмӣ таълиф шуд.

**Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоиши таҳқиқот.** Дар таҳқиқот иттилоот (аз ҷумла, диссертатсияҳое, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дар мамолики хориҷӣ ҳимоя гаштаанд, мақолаҳои илмии маҷаллаҳо, конгрессҳо, симпозиумҳо) оиди хусусиятҳои нашъунамо, ташаккули нишонаҳои физиологияю биохимиявӣ ва маҳсулнокии навъҳои картошка вобаста аз қобилияти мутобиқшавии онҳо дар шароити ҷанубии Тоҷикистон мавриди омӯзиш қарор дода шудааст.

**Этимоднокии натиҷаҳои рисола.** Этимоднокии натиҷаҳо, хулосаҳо ва ҷамъбаст дар асоси коркарди дурусти омории натиҷаҳои илмии гирифташуда ҳосил мешавад. Коркарди омории дараҷаи этимоднокии натиҷаҳои ба даст оварда тибқи усули Б.А.Доспехов (Б.А. Доспехов 1985) бо истифодаи барномаҳои компютери Microsoft Excel 2007) гузаронида шуд.

**Навгониҳои илмии таҳқиқот.** Бори аввал муқаррар карда шуд, ки генотипҳои картошка аз ҳамдигар бо як қатор хусусиятҳои морфологии худ, нишонаҳои арзиши хоҷагидошта, вобаста аз мавзӯҳои гуногуни амудӣ дар Тоҷикистон фарқ мекунанд. Инчунин механизми мутобиқати растанӣ дар шароити шӯрии хлоридӣ ва сульфатии хок асоснок карда шудааст.

Аввалин маротиба нақши ҳимоявии антиоксидантҳои генотипҳои картошкарӯ дар шароити табиӣ кишт, ҳангоми таъсири дарозмуддати омилҳои стрессорӣ муҳит (ҳарорати баланд ва шӯрӣ), ки ба фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ (СОД, КАТ ва АПО) алоқаманд аст, таҳлил карда шуд.

Хусусиятҳои зоҳиршавии реаксияҳо ва фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар онтогенези растании картошка муқаррар карда шуда, генотипҳои ба омилҳои стрессорӣ мутобиқшудаи дорой механизми системаи ҳимоягии ноустувор –барқароршавидошта муайян карда шуданд.

Дар як қатор навъҳои картошка алоқамандии байни фаъолияти ферменти антиоксидантии каталаза ва гомеостази об дар шароити табиӣ кишти ҷанубии Тоҷикистон нишон дода шуд.

**Аҳамияти назариявии таҳқиқот.** Натиҷаҳои таҳқиқотҳои таҷрибавӣ метавонанд дар муассисаҳо ва марказҳои оид ба омӯзиши физиология ва биохимия селекция ва экологияи картошка ва дигар зироатҳои кишоварзӣ ва инчунин дар курсҳои таълимии факултетҳои биологӣ ва агрономияи донишгоҳу донишкадаҳо ва ғайра истифода шаванд. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд барои коркарди барномаҳо оиди ба даст овардани ҳосилнокии баланди зироатҳои кишоварзӣ, аз он ҷумла картошка, бо мақсади таъмини амнияти озуқаворӣ дар шароити тағйирёбии глобалии иқлим истифода шаванд. Инчунин барои дурнамоии (пешгӯиҳои) таъсири ҳарорати баланди ҳаво ба маҳсулнокии картошка дар шароити иқлими гарм истифода шуда метавонанд.

**Аҳамияти амалии таҳқиқот.** Тавсифҳои асосии физиологияю биохимиявӣ ва тавсияҳои амалӣ метавонанд дар шароити истехсолот, ҳангоми кишти картошка ва дигар зироатҳои кишоварзӣ истифода шаванд.

Натиҷаҳои тадқиқот дар масоҳати 20 гектар замини мавзеҳои гуногун, картошка парвариш карда дар истеҳсолот ҷорӣ карда шуд. Тавсифҳои физиологӣ биохимиявӣ навъҳои гуногуни картошка дар раванди таълим дар донишгоҳҳои гуногуни ҷумҳурӣ ва мамолики хориҷӣ истифода шуда метавонанд.

### **Нуқтаҳои асосии барои Ҷимоя пешниҳодшуда:**

1. Асоснок намудани вазифаи гомеостази об дар пурзӯр намудани системаи ҷимоявӣ антиоксидантӣ ҳангоми таъсири омилҳои ноустувори табиӣ, дар шароити табиӣ кишт ва муайян намудани генотипҳои баландмутобиқи картошка.

2. Муайян кардани асосҳои тағйирёбии омилҳои физиологӣ биохимиявӣ ва таъсири онҳо ба ташаккулёбии маҳсулнокии 18 навъи картошка дар шароити ҳарорати баланди ҳаво ва алоқаҳои коррелясионӣ дар байни нишонаҳои гуногуни морфологии полигении картошка ва омилҳои муҳити атроф.

3. Асоснок намудани мақсаднокии кишти генотипҳои гуногуни картошка дар шароити таъсири омилҳои стрессорӣ обу ҳарорат ва муайян намудани генотипҳои дар ин шароит мутобиқшудаи сермаҳсул ва тавсияи онҳо ба истеҳсолот.

**Тайъиди (апробатсия) натиҷаҳои таҳқиқот.** Натиҷаҳои таҳқиқот дар як қатор конференсияҳои илми- амалии ҷумҳуриявӣ ва байналмилалӣ маъруза ва муҳокима карда шудааст: «Нақши соҳаи тухмпарварӣ дар таъмини амнияти озуқаворӣ». Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон, Душанбе, 2015; конференсияи VII-уми байналмилалӣ «Асосҳои экологии гуногунии биологӣ» (29-30 июни соли 2017) Душанбе, 2017; конференсияи IV-уми байналмилалӣ илмӣ (16-19 апрели с.2018) «Экология ва географияи растаниҳо ва ҷамоаи растаниҳо. Екатеринбург, 2018; Конференсияи умумироссиягии илмӣ (бо иштироки байналмилалӣ) ва мактаби олимони ҷавон (Иркутск, 10-15 июли с.2018) Иркутск, 2018; 66-умин конференсияи байналмилалӣ илмӣ амалии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино «Таҳқиқотҳои бунёдӣ ва амалии замони муосир». – Душанбе, 2018; XV конгресси байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Озуқа, экология, сифат» (27-29 июни с.2018), Краснообск 2018, Конференсияи илмӣ- амалӣ «Ҷолати муосир ва рушди ояндаи селекция ва тухмпарварии картошка» (9-10 июли с.2018), Москва, 2018; конференсияи V-уми байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Сабзавоткорӣ ва зироатҳои полезӣ» бахшида ба 45-солагии ташкилшавии пойгоҳи таҷрибавӣ «Маяк» Институти сабзавоткорӣ ва зироатҳои полезии Академияи миллии илмҳои НААН;(12-13 март с.2019), Круты, 2019; Конференсияи илмӣ-ҷумҳуриявӣ «Мутобиқсозии организмҳои зинда ба шароити тағйирёбандаи муҳити зист» (27-28 сентябри с.2019), Душанбе 2019; Илм ва консепсияи инноватсионӣ ш.Москва, 3 июли с. 2020; Маҷмӯи муҳтасари конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Аспектҳои назариявӣ ва амалии инкишофи соҳаи сабзавоткорӣ дар замони муосир ».Украина, Харьков, 2020; Конференсияи илмӣ амалии(69-солаги) (бо иштироки байналмилалӣ) бахшида ба 30–юмин солгарди Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва «Солҳои рушди деҳот, сайёҳӣ ва ҳунарҳои

мардумӣ (2019-2021)». Дастовардҳо ва дурнамои илмҳои фундаменталӣ ва тибби клиникӣ» Душанбе, 2021.

**Интишори натиҷаҳои таҳқиқот.** Натиҷаҳои кори диссертатсионӣ дар 50 кори илмӣ ба нашр расонида шудааст, ки 21-тои он дар маҷаллаҳои тақризшавандаи КОА ФР ва КОА назди Президенти ҶТ нашр шудааст, як монография ва як патент.

**Саҳми шахсии муаллиф - унвонҷӯи дараҷаи доктори илм** дар мустақилона ҷамъоварӣ ва коркарди маводҳои дақиқ, таҳлили онҳо, гузаронидани таҳқиқотҳои пажӯҳишӣ ва саҳроӣ, ҷобачогузориҳои маводи илмӣ, хулосаҳои илман асонок-кардашуда, ба ҷоп омода намудани натиҷаҳои таҳқиқот дар маҷаллаҳои илмӣ ва навиштани матни диссертатсия мебошад. Ҳиссаи иштироки муаллиф бештар аз 90 %-ро ташкил медиҳад.

**Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия.** Рисола дар ҳаҷми 279 саҳифаи матни компютерӣ таълиф шуда, аз муқаддима, тавсифоти умуми қор, хулосаи адабиётҳо, 7 боби таҳқиқотҳои худӣ, хулосаҳо, тавсия барои истеҳсолот ва рӯйхати адабиёт иборат мебошад, дар он 37 ҷадвал, 88 нақша ва 10 расм ҷой дода шудааст. Нишондодҳои библиографӣ аз 335 сарчашмаи адабиёт иборат буда, аз онҳо 175 сарчашмаҳои илмии ватанӣ ва мамлакатҳои ИДМ ва 159 адабиёт ба забонҳои хориҷӣ мебошанд.

## ҚИСМИ АСОСИИ ТАҲҚИҚОТ

**Дар боби аввал** баррасии адабиётҳо, маълумотҳои асосӣ дар бораи омилҳои физиологияю биохимиявии картошка дар шароити таъсири стрессорӣ баррасӣ шудааст.

**Дар боби дуюм** дар бораи мавод ва усулҳои таҳқиқот маълумот дода шуда аст.

**Маводи таҳқиқот** навъҳои гуногуни картошка (*Solanum tuberosum* L.) аз манбаъҳои захиравии Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои АМИТ, ки дар шароити гуногуни хоку иқлими мавзёҳои кӯҳии Тоҷикистон кишт карда шудааст, аз захираи Институти хоҷагидории картошкаи Федератсияи Россия, ба номи А.Г. Лорх, аз Институти умумироссиягии растанипарварии ба номи Н.И. Вавилов ва аз Маркази байналмилалии картошка (СИП. ПЕРУ) иборат мебошад.

**Усулҳои таҳқиқот.** Муайянкунии миқдори нисбии об (МНО) ва норасогии об (НО) дар баргҳои навъҳои картошка аз рӯи нишондоди усули Емельянов ва ҳамкоронаш (Емельянов и др., 1992). гузаронида шудааст. Миқдори пигментҳои пластидҳо дар барги навъҳои картошка аз рӯи зичии оптикӣ моеи атсетонӣ дар спектрофотометри Ultraspec II (Шветсия) дар дарозии мавҷҳои 662, 644, 440 нм., муайян карда шуда, натиҷаҳо бо истифодаи формулаи Холма-Веттштейн, Шлик (Шлик 1974 ) ҳисоб карда шудааст. Масоҳати барги картошка дар марҳилаҳои инкишофи растанӣ бо усули гирифтани доирачаҳо (30 дона доирача аз даҳ барг) дар асоси усули

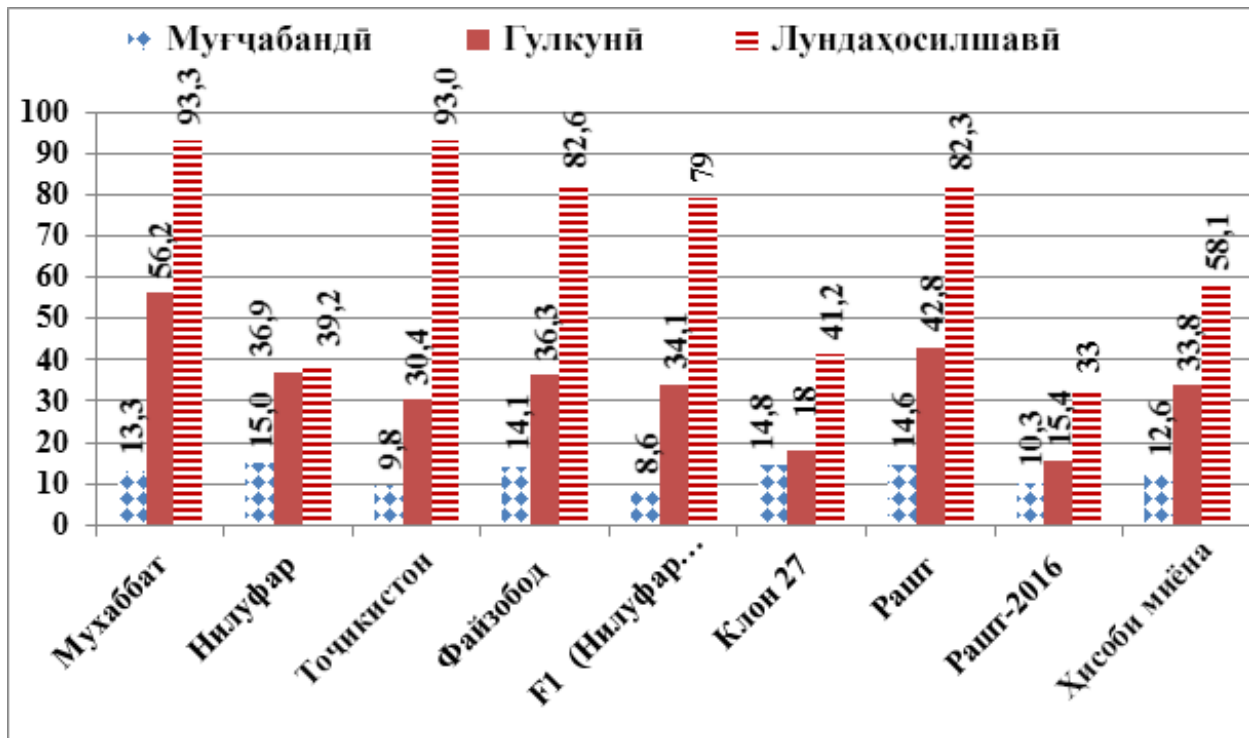
баркашии Ничипорович ва ҳамкоронаш (Ничипорович ва дигарон, 1961) ҳисоб карда шуда аст. Шиддатнокии транспиратсия (ШТ) ва қобиляти обнигоҳдории барги (ҚОН) навъҳои гуногуни картошка бо усули зуд баркашии Иванов ва ҳамкоронаш, Ничипорович ва ҳамкоронаш (Иванов ва дигарон 1950; Ничипорович ва дигарон, 1961) дар тарозуи торсионӣ (ВТ-100) муайян карда шуда, бо г вазни тар/соат ҳисоб карда шудааст. Дар марҳилаҳои гуногуни инкишофи картошка. фаъолнокии ферментҳои каталаза (КАТ), (КФ 1.11.16), аскорбатпероксидаза (АПО) (КФ 1.11.1.11) ва супероксиддисмутаза (СОД) (КФ 1.15.1.1) муайян карда шудааст. Фаъолнокии ферменти КАТ аз рӯи суръати таҷзияи пероксиди гидроген ( $H_2O_2$ ) бо усули Кумар ва Кновлес (Kumar, Knowles, 1993) бо назардошти тағйиротҳои муайян карда шудааст. Фаъолнокии ферменти аскорбатпероксидаза (АПО) аз рӯи динамикаи фаъолияти аскорбин бо усули У. Накано ва К. Асада (Nakano Y., Asada K, 1981) муайян карда шуда, фаъолнокии ферменти супероксиддисмутаза (СОД) бо усули Гианнополитис ва Райс (Giannopolitis, Ries, 1977) бо назардошти тағйиротҳои О.К. Полесской ва ҳамкоронаш (О.Г. Полесской ва дигарон, 2004) муайян карда шудааст.

Аз кишти дар моҳҳои март-июни ҳосили барвақтии навъҳои картошка ба миқдори 50 дона гирифта, барои кишти такрорӣ моҳҳои июн-июл истифода бурдем. Барои муайян кардани нешзании лӯндаҳои навъҳои картошка онҳоро дар реги нарм (намии рег 80-90% ва ҳарорати ҳаво 30-38°C) ба муддати ду моҳ нигоҳ доштем. Қисми асосии корҳои таҳқиқотиро барои муайян кардани ташаккулёбии нишонаҳои морфологӣ реаксияҳои физиологӣ ва биохимиявӣ ва қобиляти адаптатсионӣ навъҳои гуногуни картошкарӯ дар шароити гарми иқлими ноҳияи Хурӯсон (дар ҷамоатҳои кишлоқи «Мехнат», «Ғалаобод» ва «Уялӣ»), вилояти Хатлон солҳои 2014 - 2021 (дар 550 м баландӣ аз сатҳи баҳр) гузаронидем. Ба ғайр аз ин, дар шароити водии Ҳисор (ш. Душанбе, баландии аз сатҳи баҳр 840 м); шаҳри Ваҳдат (деҳаи Явроз, баландӣ аз сатҳи баҳр 1500 м) ва Канаск, (баланди аз сатҳи баҳр 2550 м), ноҳияи Лахш (баландӣ аз сатҳи баҳр 2700 м), ноҳияи Шугнон (баландӣ аз сатҳи баҳр 3600 м) таҳқиқот гузаронида шудааст.

## НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

### 3.1. Таъсири морфологӣ ва физиологии навъҳои серҳосили картошка дар шароити иқлими гарм.

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки дар шароити ноҳияи Хурӯсон давраи шинондан то нешзании навъҳои картошка аз 25-29 рӯз иборат аст. Лӯндаҳои навъҳои картошкаи Нилуфар, Тоҷикистон, Файзобод (назоратӣ) ва Рашт дар муддати 25 рӯз 100% неш зада бароманданд, вале навъҳои картошкаи Клон - 27 ва Рашт (2) дар муддати мутаносибан 27 ва 29 рӯз неш зада, картошкаи дурагаи -  $F_1$  (Нилуфар х Клон -2) бошад, дар муддати 27 рӯз неш зад. Чӣ тавре ки аз расми 1 дида мешавад, дар давраи мӯғчабандӣ дар намунаҳои картошкаи  $F_1$  (Нилуфар х Кл.№2), Тоҷикистон ва Рашт (2), нисбатан қадди паст (8,6-10,3 см), аммо дар навъҳои картошкаи Мухаббат, Файзобод, Рашт ва Клон - 27 қадди нисбатан баландтар (аз 13,3 то 15,0 см) доранд.



**Расми 1. Баландии пояи навъҳои картошка дар давраҳои инкишофи растанӣ, см.**

Дар давраи гулкунӣ навъҳои картошка нишондиҳандаи баландии растаниҳо дар навъҳои картошкаи Рашт (2) ва Клон 27, ки аз 15,4 то 18 см-ро ташкил медиҳад, мушоҳида карда шуда, нишондиҳандаи баландии растанӣ дар навъҳои картошкаи Рашт ва Мухаббат ба назар мерасад, ки ин 42,8 ва 56,2 см-ро ташкил медиҳанд. Баландии растаниҳои ҳамаи навъҳои картошка дар давраи гулкунӣ ба ҳисоби миёна 33,8 см-ро ташкил медиҳад. Дар давраи лундахосилшавӣ нишондиҳандаи баландии растанӣ нисбат ба дигар давраҳои инкишофи навъҳои картошка баландтар мушоҳида мешавад. Дар ин давра нишондиҳандаи пасти ин нишона дар намунаҳои картошкаи Рашт (2), Клон 27 ва Нилуфар мушоҳида карда мешавад, ки мутаносибан 33,0, 39,2 ва 41,2 см-ро ташкил медиҳад, вале баландии растанӣ дар навъҳои картошкаи Рашт, Файзобод, Тоҷикистон ва Мухаббат мушоҳида карда мешавад, ки ин нишона аз 82,3 то 93,3 см-ро ташкил медиҳад. Ба ҳисоби миёна баландии растаниҳои навъҳои картошка дар давраи лундахосилшавӣ 58,1 см-ро ташкил медиҳад. Дар шароити иқлими гарм навъҳои картошкаи Мухаббат, Тоҷикистон ва Рашт дар муқоиса бо дигар навъҳои картошка нишондиҳандаҳои нисбатан баланд доранд (82,3-93,3 см).

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки ҳарорати баланд ба ташаккули як қатор нишонаҳои полигении навъҳои картошка таъсири гуногун мерасонад. Ин таъсирот дар ташаккули нишонаҳои морфологии миқдори поя ва вазни онҳо, вазни решаҳо, вазни лундаҳо ва вазни умумибиологии растанӣ зоҳир мешавад.

Нишонаи генетикии «миқдори поя дар навъҳои картошка» вобаста аз хусусияти генетикии онҳо аз 1 то 5 поя дар як растанӣ шуда метавонад, аммо навъҳои картошкаи Мухаббат, Нилуфар Тоҷикистон ва дурагаи F<sub>1</sub>(Нилуфар

х Клон -2) бисёрпоя буда, 4-5 поя дар як растанӣ доранд, ки ин нисбат ба дигар намунаҳо ду маротиба бештар мебошад. Навъҳои картошкаи Рашт (2), Клон-27, Рашт ва Файзобод (стандарт) навъҳои кампоя буда, 1-2 поя доранд. Навъҳои картошкаи Муҳаббат ва Тоҷикистон бисёрпоя буда, аз 5.2 то 5.0 поя дар растанӣ доранд. Дар байни намунаҳои картошка аз рӯи нишонаи вазни поя фарқияти калон мушоҳида мегардад. Навъҳои картошкаи Файзобод (назоратӣ), Нилуфар, F<sub>1</sub> (Нилуфар х Клон -2) ва Рашт аз 160 то 200 г/растанӣ вазни поя доранд. Вазни поя дар навъҳои Тоҷикистон ва Клон-27 100- 110 г/растанӣ мебошад. Дар навъҳое, ки нешзанӣ 100% доранд, нисбат ба дигар навъҳои картошка вазни зиёди поя низ ба қайд гирифта шуд, гарчанде ки миқдори пояашон кам мушоҳида шуд. Вазни решаҳои навъҳои картошкаи Файзобод (st.), Рашт ва F<sub>1</sub>(Нилуфар х Клон -2) аз 70-100 г/растаниро ташкил медиҳад, ки ин 1,5-2 маротиба нисбат ба вазни решаҳои дигар навъҳои картошка зиёд аст.

Маҳсулноқӣ дар навъҳои картошкаи Муҳаббат, Рашт ва Тоҷикистон зиёда аз 535 г/растаниро ташкил медиҳад, вале дар навъҳои картошкаи Файзобод, Клон-27 ва Рашт (2) аз 200 то 460 г/растаниро ташкил медиҳад, ки ин 1,5-2,0 маротиба нисбат ба маҳсулноқии навъҳои картошкаи Муҳаббат, Рашт ва Тоҷикистон кам мебошад (ҷадвали 1).

**Ҷадвали 1. Маҳсулноқии растанӣ, вазни умумӣ, ҳосилноқӣ ва индекси ҳосилноқии навъҳои картошка дар шароити ноҳияи Хуросони Тоҷикистон**

Навъҳои картошка	Маҳсулноқӣ г/растанӣ	Вазни умумибиологӣ, г/растанӣ	Ҳосилноқӣ, т/га	Вазни умумибиологӣ, т/га	Индекси ҳосилноқӣ, (K <sub>хоз.</sub> )
Файзобод (назоратӣ)	460	700	23,3	35,7	0,65
F <sub>1</sub> (Нилуфар х Клон -2)	500	790	25,0	39,5	0,64
Клон -27	350	500	17,5	25,0	0,68
Муҳаббат	535	700	26,7	35,0	0,76
Нилуфар	500	750	25,0	37,5	0,67
Рашт	540	790	27,0	39,5	0,68
Рашт (2)	200	410	10,0	25,0	0,49
Тоҷикистон	535	670	26,7	35,0	0,76
Қимати миёна	385,6	663,8	22,7	34,0	0,67
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>9,5</b>	<b>16,7</b>	<b>0,6</b>	<b>1,8</b>	<b>0,1</b>

Нишондиҳандаи вазни умумибиологӣ дар навъҳои картошкаи Муҳаббат, Нилуфар, Тоҷикистон, Рашт, F<sub>1</sub>(Нилуфар х Клон -2) ва Файзобод (st.) аз 670 то 790 г/растаниро ташкил медиҳад, вале дар навъҳои Рашт (2) ва

Клон-27 аз 410 то 500 г/растаниро ташкил медиҳад, ки ин аз дигар навъҳои картошка қариб 40- 50% кам мебошад.

Ҳосилнокии лӯндаҳо аз як гектар дар навъҳои картошкаи Нилуфар, Муҳаббат ва F<sub>1</sub> (Нилуфар х Клон -2) ва Рашт аз 25 то 26,7 т/га ташкил медиҳад. Навъҳои картошкаи Муҳаббат ва Рашт аз ҷиҳати ҳосилнокӣ нисбат ба навъи Файзобод бартарӣ доранд, яъне 14,6-15,7% ташкил медиҳад. Ҳосилнокии умумибиологӣ навуҳои картошкаи Нилуфар, Муҳаббат, Тоҷикистон, Рашт и F<sub>1</sub> (Нилуфар х Клон -2) аз 35.0 то 39.5 т/га ташкил медиҳанд. Навъҳои картошкаи Клон-27 ва Рашт(2) аз дигар навъҳои картошка аз 40 то 58% кам ҳосилнокии умумибиологӣ доранд.

**Ҷадвали 2.– Тағсифи нишонаҳои морфологӣ ва физиологӣ навуҳои картошка**

№	Навуҳо ва клонҳои картошка	Вазни баргу поя, г/растанӣ	Вазни решаҳо, г/растанӣ	Маҳсулноки, г/растанӣ	Вазни умумибиологӣ, г/растанӣ	Индекс ҳосилнокӣ, %
1	Кардинал (назоратӣ)	144,4	83,3	277,8	505,6	54,94
2	Аладин(Мастҷох)	100,0	18,9	255,6	374,4	68,27
3	АН-1	312,5	31,3	610,5	954,3	63,97
4	Бунафша	777,8	50,0	800,0	1627,8	49,15
5	Зарина	277,8	22,2	333,3	633,3	52,63
6	Нилуфар	850	150,0	433,3	1433,3	30,23
7	Файзобод	255,6	22,2	431,1	708,9	60,81
8	Рашт	133,3	15,1	455,6	604,0	75,43
9	Тоҷикистон (Канаск)	687,5	50	750	1487,5	50,42
10	Тоҷикистон (Лахш)	577,8	18,9	427,8	1024,4	41,76
11	Тоҷикистон (Ҳисор)	522,2	22,2	216,7	761,1	28,47
12	Клон Файзобод	357,1	38,6	542,9	938,6	57,84
13	Клон-№2tj	77,8	26,7	388,9	493,3	78,84
14	Клон-№13 tj	511,1	27,8	611,1	1150,0	53,14
15	Клон -№ 73	666,7	33,3	744,4	1444,4	51,54
16	Клон -15tj	311,1	33,3	722,2	1066,7	67,70
17	F <sub>1</sub> (Пикассо х Файзобод)	333,3	33,3	333,3	700,0	47,61
18	F <sub>1</sub> (Нилуфар х Клон-2)	388,9	25,6	533,3	947,8	56,27
	<b>Ҳисоби миёна</b>	<b>404,7</b>	<b>39,0</b>	<b>492,7</b>	<b>936,4</b>	<b>52,61</b>
	<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>38,9</b>	<b>7,3</b>	<b>30,9</b>	<b>69,6</b>	<b>8,3</b>

### **Тавсифи нишонаҳои морфологӣ ва физиологии навъҳои картошка.**

Аз ҷадвали 2 дида мешавад, ки аз рӯи як қатор нишонаҳои ирсии растанӣ дар байни навъҳои гуногуни картошка фарқияти калон мушоҳида карда мешавад. Вазни баргу пояи байни навъҳои картошка аз 77,8 то 850 г/растаниро ташкил медиҳад. Аз рӯи ин нишона вазни нисбатан бештар дар навъҳои картошкаи Нилуфар, Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон №73, Тоҷикистон (Л), Тоҷикистон (Г) ва Клон № 13tj мушоҳида карда шуд, ки вазни баргу пояи онҳо аз 511 то 850 г/растанӣ мебошад. Нишондиҳандаи нисбатан пасти ин нишона дар навъҳои картошкаи Клон №2tj, Аладин (Мастчоҳ), Рашт, АН-1 ва дигарҳо, вазни пояи онҳо аз 77,8 то 357,1г/растаниро ташкил медиҳад. Ба ҳисоби миёна ин нишондиҳанда барои ҳамаи навъҳои картошка 404.7 г/растаниро ташкил медиҳад.

Аз рӯи нишонаи вазни решаҳо нишондиҳандаи баланд дар навъи картошкаи Нилуфар, ки вазни решаҳо 150 г/растаниро ташкил дода, вале вазни решаҳои дигар навъҳои картошка ҳамагӣ 18,9 (Тоҷикистон (Лахш) – 83,3 (Кардинал назоратӣ ) г/растанӣ мебошад, ки ин аз 1,8 -7,9 маротиба аз вазни навъи картошкаи Нилуфар кам мебошад. Ба ҳисоби миёна вазни умумии решаҳои навъҳои картошка 58.3 г/растаниро ташкил медиҳад.

Маҳсулнокии баланд дар навъҳои картошкаи Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон-№73, Клон-15tj, Клон - №13tj, Клон Файзобод ва F<sub>1</sub>(Нилуфар х Клон-2) мушоҳида карда шуд, ки аз 611 то 800 г/растаниро ташкил медиҳанд. Нишондиҳандаи паст аз рӯи ин нишона дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон (Г), Аладин (Мастчоҳ), F<sub>1</sub>(Пикассо х Файзобод) ва Зарина мушоҳида карда шуд, ки маҳсулнокии онҳо (вазни лӯндаҳо) аз 216,7 то 333,3 г/растаниро ташкил медиҳад. Маҳсулноки ба ҳисоби миёна барои ҳамаи навъҳои картошка ба 492,7 г/растанӣ баробар аст.

Вазни умумии биологии навъҳои картошка ба ҳисоби миёна 936,4 г/растанӣ мебошад. Дараҷаи тағйирёбии ин нишона аз 374,4 то 1627,8 г/растаниро ташкил медиҳад. Нишондиҳандаи нисбатан баланди ин нишона дар навъҳои картошкаи Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон-№73 ва Нилуфар (аз 1433,3 то 1627,8 г/растанӣ) мушоҳида карда шуда, нишондиҳандаи паст дар навъҳои картошкаи Аладин (Мастчоҳ), Клон- 2tj, Кардинал (Ст.) (374,4- 505,6 г/растанӣ) мушоҳида карда шуд.

Нишондиҳандаи баланди индекси ҳосилнокӣ дар навъҳои Клон- 2tj, Рашт, Аладин (Мастчо), Клон-15tj, Файзобод ва АН-1 (60,81-78,84%) мушоҳида карда шуда, нишондиҳандаи пасти ин нишона дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон (Г), Нилуфар ва Тоҷикистон (Л) (28,47-41,76%) мушоҳида карда шудааст. Ба ҳисоби миёна индекси ҳосилнокӣ барои ҳамаи навъҳои картошка дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросони Ҷумҳурии Тоҷикистон 52,61%-ро ташкил медиҳад. Бинобар ин метавон гуфт, ки дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросон аз рӯи нишонаи маҳсулноки намунаҳои картошкаи Бунафша, Рашт, Тоҷикистон (К), Клон-№73, Клон- 15tj, Клон №13tj, Клон Файзобод ва F<sub>1</sub>(Нилуфар х Клон-2) (611 - 800 г/растанӣ) аз дигар намунаҳои картошка бо ин нишондиҳанда фарқ мекунанд. Ин навъҳои картошка бо нишондиҳандаи миёнаи маҳсулноки аз дигар навъҳои картошка аз 24,0 то



62,4% маҳсулнокии баланд доранд. Ин нишон медиҳад, ки реаксияи мутобиқшавии ин навъҳои картошка дар шароити иқлими гарм (ҳарорати баланди ҳаво) нисбат ба дигар навъҳои картошка ва хусусан нисбат ба навъи назоратии Кардинал зиёд мебошад. Барои дар истеҳсолот дар оянда ба таври васеъ ҷорӣ намудани ин навъҳои картошка дар шароити ҷанубии Тоҷикистон кишт намудани онро тавсия медиҳем.

### **Иқтидори маҳсулнокии картошка вобаста аз мавзеи амудӣ**

Таҳқиқотҳои илмӣ гузаронидашуда доир ба ҳосилшавии нишондиҳандаҳои генетикӣ, ба монанди маҳсулноки, нишон доданд, ки мавзеҳои агроэкологӣ ва шароити иқлиму хоки шароити кӯҳӣ ва водихо бо баландӣ аз сатҳи баҳр алоқамандии зич доранд. Нишонаҳои морфологии вазни поя, реша ва вазни лӯндаҳои навъҳои картошка вобаста аз мавзеи амудӣ тағйир меёбанд (ҷадвали 3).

### **Ҷадвали 3. -Нишондиҳандаҳои нишонаҳои морфологии навъҳои картошка вобаста аз мавзеи амудӣ**

Мавзеи кишт	Баланди аз сатҳи баҳр, м.	Боришот, мм	Вазни пояҳо, г/растанӣ.	Вазни решаҳо, г/растанӣ.	Вазни лундаҳо, г/растанӣ.
Хуросон	550	30	116.3	20.0	280
Душанбе	840	50	139.9	45.9	350
Явроз	1500	70	162.0	51.7	400
Канаск	2550	120	184.1	57.6	570
Лахш	2700	80	151.5	55.4	500
Шуғнон	3600	50	118.8	53.2	310
Ба ҳисоби миёна	1957	66.7	145.5	47.3	402
НСР <sub>05</sub>	-	-	15.7	6.3	50.0

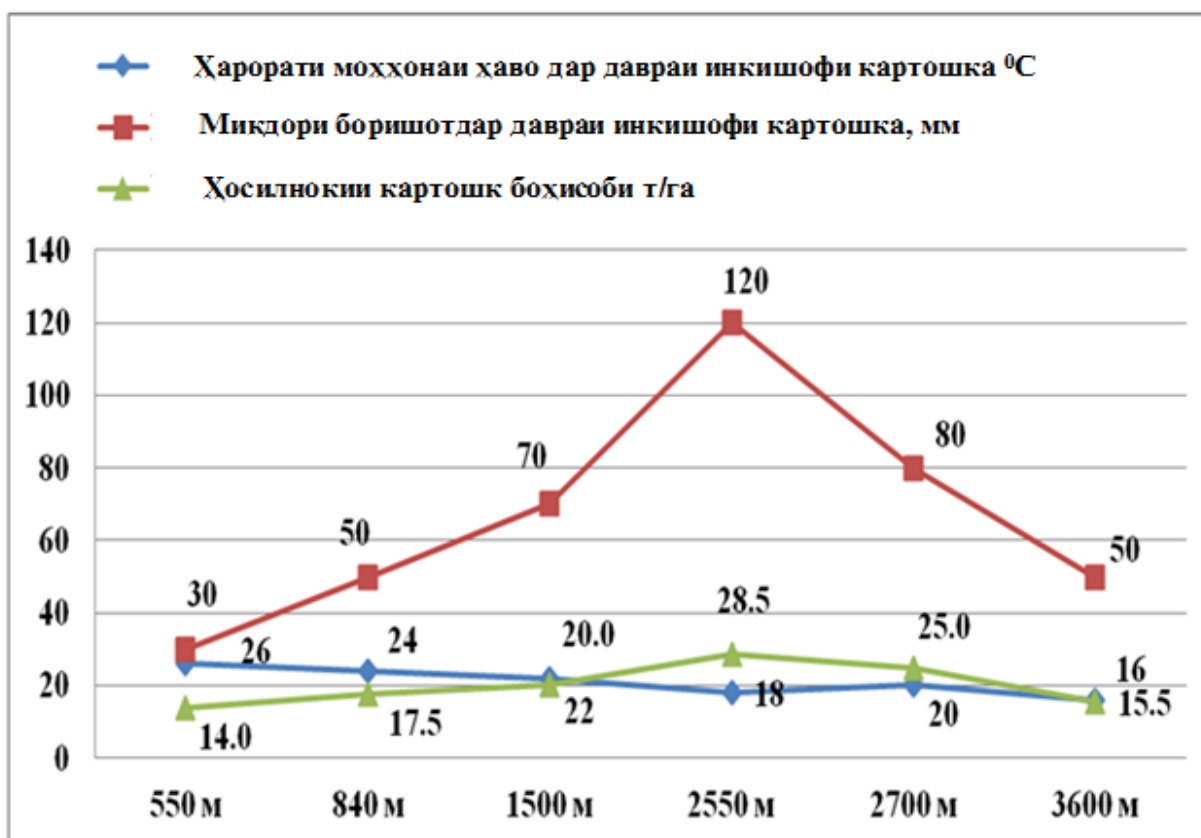
Ба ин нишонаҳо асосан миқдори боришот ба таври назаррас таъсир мерасонад. Миқдори ниҳонии боришот, ки ба ин нишонаҳо таъсири мусбат мерасонад дар баландии 2500 м аз сатҳи баҳр (Канаск) вале дар баландии 550 м (Хуросон) ва 3600 м аз сатҳи баҳр (Шуғнон) баръакс нишондиҳандаи пасти ин нишонаҳои картошка нисбат ба баландиҳои 1500-2700 м аз сатҳи баҳр мушоҳида карда мешавад.

Миқдори ниҳонии боришот барои зохиршавии нишонаҳои морфологии навъҳои картошка 70-120 мм–ро ташкил медиҳад.

Вобаста аз баландии мавзеъ аз сатҳи баҳр (аз 550 м то 2550 м) дар давраи сабзиши навъҳои картошка пастшавии ҳарорати миёнаи моҳонаи ҳаво аз 25-27<sup>0</sup> то 17-19<sup>0</sup>С мушоҳида карда мешавад. Бо баланшавии мавзеъ аз сатҳи баҳр миқдори боришот аз 30 то 120 мм зиёд мегардад. Вале бо

баландшавии мавзеъ аз сатҳи баҳр аз 2700 м то 3600 м пастшавии миёнарӯзии ҳарорати ҳаво аз 19 -21 то 15-17°C ва миқдори боришот аз 80 то 50 мм-ро ташкил медиҳад. Ҳамин тавр, омилҳои иқлимӣ, аз қабيلي ҳарорати миёнаи моҳонаи ҳаво ва миқдори боришот дар давраи нашъу- намои намунаҳои картошка вобаста аз баландӣ аз сатҳи баҳр тағйир меёбанд ва ин ба таври назаррас ба ташаккули маҳсулнокии растани картошка таъсир мерасонад.

Маҳсулнокии навъҳои картошка дар баландии 550-2500 м аз сатҳи баҳр ба ҳисоби миёна 280-570 г/растаниро мутаносибан ташкил медиҳад. Бо баландшавии аз сатҳи баҳр аз 2700 то 3600 м камшавии маҳсулнокии навъҳои картошка аз 500 то 310 г/растанӣ ба назар мерасад (ҷадвали 3). Ҳосилнокии навъҳои картошка дар баландҳои 550; 840; 1500 ва 2550 м аз сатҳи баҳр мутаносибан 14.0; 17.5; 20.0 ва 28.5 т/га ташкил медиҳанд (расми 2).



Расми 2.- Ҳосилнокии картошка, миқдори боришот ва ҳарорати ҳаво (ба ҳисоби миёна дар як моҳ) вобастагии баландӣ аз сатҳи баҳр

Аммо дар баландии 2700 ва 3600 м аз сатҳи баҳр ҳосилнокии навъҳои картошка кам мешавад ва мутаносибан 25.0 ва 15.5 т/га-ро ташкил медиҳанд. Таҷрибаҳо нишон додаанд, ки мавзеъи нисбатан оптималӣ барои сабзиши картошка ва гирифтани ҳосили баланд мавзеъи кӯҳии Канаски шаҳри Ваҳдат (водии Ҳисори Тоҷикистони Марказӣ) дар баландии 2550 м аз сатҳи баҳр, ҳосилнокии картошка 28.5 т/га ташкил медиҳад. Нисбатан ҳосилнокии пастии картошка (14.0 т/га) дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросон (води

Вахш, вилояти Хатлони ҷануби Тоҷикистон) дар баландии 550 м аз сатҳи баҳр (расми 2) ба даст оварда шуд.

Дар давраи инкишофи картошка баландшавии ҳарорати миёнаи моҳонаи ҳаво дар баландҳои 550; 840 ва 1500 м, аз сатҳи баҳр мувофиқан 26°C, 24°C ва 22°C, мушоҳида карда шуд, ки ҳосилнокии картошка мувофиқан ба 14; 17.5 ва 20.0 т/га мерасад. Баландии 2550 ва 2700 м аз сатҳи баҳр шароити ниҳой барои нашъунамои растании картошка, ки ҳарорати миёнаи моҳонаи ҳаво дар ҳудуди 18-20°C буда, миқдори боришоти зиёд -120 ва 80 мм-ро ташкил медиҳад, ба ҳисоб меравад. Миқдори аз ҳама зиёди ҳосилнокии картошка дар баландии 2550 ва 2700 м аз сатҳи баҳр (мутаносибан ба 28.5 ва 25 т/га) ба даст оварда мешавад.

#### **Тағйирёбии нишондиҳандаҳои физиологии картошка дар зери таъсири омилҳои стрессорӣ (ҳарорати баланд, хушкӣ ва шӯрӣ).**

Миқдори максималии миқдори нисбии об (МНО) дар давраи муғчабандӣ дар барги навъҳои картошкаи Нилуфар ва Рашт мушоҳида карда мешавад, ки ин аз 0,85 то 0,90%-ро ташкил медиҳад, аммо миқдори камтарини МНО дар барги навъҳои картошкаи АН-1 ва Файзобод (0,76%) мушоҳида карда мешавад (ҷадвали 4).

Дар давраи гулкунӣ миқдори максималии МНО дар навъҳои картошкаи Файзобод, Муҳаббат ва Тоҷикистон мушоҳида карда мешавад, ки аз 0,82% то 0,85%-ро ташкил медиҳад, миқдори камтарини ин нишона дар навъҳои картошкаи Нилуфар ва АН-1 (аз 0,60 то 0,75%) мушоҳида карда мешавад.

#### **Ҷадвали 4. - Миқдори нисбии об (МНО) дар баргҳои навъҳои картошка вобаста аз давраҳои инкишофи растани, %**

Навъҳои картошка	Муғчабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосилшавӣ	Ҳисоби миёна
АН-1	0,76±0.1	0,60±0.2	0,75±0.1	0,70
Файзобод	0,76±0.1	0,82±0,3	0,73±0,2	0,77
Тоҷикистон	0,79±0.2	0,85±0,2	0,75±0,3	0,79
Нилуфар	0,85±0.3	0,75±0,3	0,57±0,1	0,72
Рашт	0,90±0.3	0,78±0,1	0,70±0,1	0,79
Муҳаббат	0,81±0.2	0,82±0,3	0,71±0,2	0,78
<b>Ҳисоби миёна</b>	<b>0,81</b>	<b>0,77</b>	<b>0,70</b>	<b>0,76</b>
<b>V, %</b>	<b>6,78</b>	<b>11,69</b>	<b>9,98</b>	-
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,06</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	-

Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ миқдори максималии ин нишона дар навъҳои картошкаи Файзобод, АН-1 ва Тоҷикистон (аз 0,73 то 0,75%) мушоҳида карда

шуда, нишондиҳандаи камтарини ин нишона бошад, дар навъҳои картошкаи Рашт ва Муҳаббат (0,70 -0,71%) мушоҳида карда мешавад.

Ба ҳисоби миёна МНО дар барги навъҳои картошка дар давраи муғчабандӣ 0,81%; дар давраи гулкунӣ 0,77% ва дар давраи лӯндаҳосилшавӣ 0,70%-ро ташкил мекунад.

Нишондоди миёнаи максималии МНО дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон ва Рашт (0,79%), вале миқдори камтарини ин нишона дар навъҳои картошкаи АН-1 (0,70%) мушоҳида карда мешавад. Миқдори максималии норасогии об (НО) дар давраи муғчабандӣ дар барги навъҳои картошкаи Тоҷикистон ва АН-1 мушоҳида карда мешавад, ки мутаносибан ба 18,18 ва 20,97% баробар мебошад, миқдори камтарини ин нишона дар навъҳои картошкаи Муҳаббат, Рашт ва Нилуфар (аз 8,33 то 13,58%) мушоҳида карда мешавад (ҷадвали 5).

#### **Ҷадвали 5.-Норасогии об (НО) дар барги навъҳои картошка вобаста аз давраҳои инкишофи растанӣ, %**

Навъҳои картошка	Муғчабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосилшавӣ	Ҳисоби миёна
АН-1	20,97±0,3	34,69±0,09	22,41±0,2	26,02
Файзобод	15,25±0,2	15,79±0,08	30,19±0,07	20,41
Тоҷикистон	18,18±0,4	12,9±0,6	21,88±0,3	17,65
Нилуфар	13,58±0,09	22,81±0,3	38,78±0,3	25,06
Рашт	8,33±0,07	19,57±0,2	27,14±0,1	18,35
Муҳаббат	8,33±0,5	14,71±0,4	25,81±0,3	16,28
<b>Ҳисоби миёна</b>	<b>16,88</b>	<b>20,1</b>	<b>27,7</b>	<b>21,56</b>
<b>V, %</b>	<b>36,37</b>	<b>39,79</b>	<b>22,59</b>	-
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>5,13</b>	<b>7,99</b>	<b>6,24</b>	-

Дар давраи гулкунӣ миқдори максималии НО дар навъҳои картошкаи АН-1 ва Нилуфар (аз 22,81% то 34,69%) мушоҳида карда шуда, миқдори камтарин бошад, дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон, Муҳаббат ва Файзобод (аз 12,9 то 15,79%) мушоҳида карда мешавад. Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ миқдори максималии ин нишона дар навъҳои картошкаи Файзобод ва Нилуфар (аз 30,19 то 38,78%) ба қайд гирифта шуда, миқдори камтарини НО дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон ва АН-1 (21,88 и 22,41%) мушоҳида карда шудааст. Ба ҳисоби миёна НО дар барги навъҳои картошка дар давраи муғчабандӣ 16,88%-ро ташкил дода, дар давраи гулкунӣ 20,1% ва дар давраи лӯндаҳосилшавӣ 27,70%-ро ташкил медиҳад. Нишондоди миёнаи максималии НО дар баргҳои навъҳои картошкаи АН-1 ва Нилуфар (мутаносибан 26,02% ва 25,06%-ро ташкил дода, миқдори камтарини НО дар барги навъҳои картошкаи Тоҷикистон ва Муҳаббат (мутаносибан 17,65% ва 16,28%-ро ташкил медиҳад. Ба ҳисоби миёна дар шароити иқлими гарми

ноҳияи Хуросон дар давраҳои инкишофи растанӣ, НО дар барги навъҳои картошка 21,56% -ро ташкил медиҳад. Таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки ин ду нишондиҳандаи физиологӣ (МНО ва НО) бо як дараҷаи муайян бо ҳамдигар алоқаманд мебошанд. Ҳангоми ҳарорати баланди ҳаво НО дар барги навъҳои картошка баланд мебошад, МНО паст мегардад ва баръакс.

Чӣ тавре ки аз ҷадвали 6 дида мешавад, нишонаи масоҳати барги навъҳои картошка дар давраи муғҷабандӣ қиматҳои гуногун доранд.

**Ҷадвали 6.- Масоҳати барги навъҳои картошка вобаста аз давраҳои инкишофи растанӣ, м<sup>2</sup>/растанӣ**

Навъҳои картошка	Муғҷабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосилшавӣ
Тоҷикистон	0,75±0,1	0,91±0,2	1,89±0,4
Файзобод	0,66±0,3	0,89±0,4	1,31±0,1
Рашт	0,39±0,1	0,52±0,1	0,92±0,1
АН-1	0,41±0,4	0,63±0,3	1,83±0,2
Нилуфар	0,42±0,2	0,62±0,2	1,81±0,1
Муҳаббат	0,47±0,3	0,68±0,2	1,27±0,09
<b>Ҳисоби миёна</b>	<b>0,52</b>	<b>0,71</b>	<b>1,51</b>
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	<b>0,10</b>

Дар давраи муғҷабандӣ масоҳати зиёди барг дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон, Файзобод, Муҳаббат, Нилуфар ва АН-1 мушоҳида карда мешавад, ки аз 0.41 то 0.75 м<sup>2</sup>/растаниро ташкил медиҳанд. Нишондиҳандаи пасти ин нишона дар навъи картошкаи Рашт мушоҳида карда мешавад, ки 0.39 м<sup>2</sup>/растаниро ташкил медиҳад. Дар давраи муғҷабандӣ масоҳати барг ба ҳисоби миёна барои ҳамаи навъҳои картошка 0.52 м<sup>2</sup>/растанӣ, ё ин ки 22,50 ҳаз. м<sup>2</sup>/га ташкил медиҳад.

Дар давраи гулкунӣ навъҳои картошка масоҳати барги навъҳои картошкаи Тоҷикистон, Файзобод, Муҳаббат, Нилуфар ва АН-1 аз 0.62 то 0.91 м<sup>2</sup>/растаниро ташкил медиҳад, ки ин нисбат ба масоҳати барги давраи муғҷабандӣ 51,2 ва 34,8% зиёд мебошад. Масоҳати барги навъҳои картошка дар давраи гулкунӣ ба 36,5% меафзояд ва дар давраи лӯндаҳосилшавӣ ба 2,9 баробар нисбати давраи муғҷабандӣ зиёд мебошад. Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ масоҳати нисбатан калон дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон, Нилуфар, Файзобод ва Рашт (1.89 – 1.81 м<sup>2</sup>/растанӣ) мушоҳида карда шудааст. Масоҳати нисбатан хурди барг дар навъи картошкаи Рашт (0.92 м<sup>2</sup>/растанӣ) мушоҳида карда мешавад.

Ин нишондиҳанда дар навъҳои омехташудаи картошка бо ҳисоби дар як гектар бисёр фарқ мекунад. Масоҳати нисбатан васеи барг дар навъҳои картошкаи Нилуфар, Файзобод ва Муҳаббат (63.50-90.03 ҳаз.м<sup>2</sup>/га) мушоҳида карда мешавад. Масоҳати барги навъҳои картошка дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросон аз давраи муғҷабандӣ то давраи лӯндаҳосилшавӣ бо таври динамикӣ меафзоянд.

Миқдори барг дар растанӣ яке аз нишондиҳандаи муҳими физиологӣ буда, дар раванди ҳосилшавии моддаҳои органикӣ нақши муҳимро иҷро мекунад. Ин нишона дар иқлими тағйирёбанда вобаста аз давраҳои сабзиши растанӣ тағйир меёбад. Нишондиҳандаи аз ҳама баланд аз рӯи ҳамаи нишонаҳои дар ҷадвали 7 оварда шуда, навъи картошкаи Тоҷикистон нисбат ба дигар навъҳо ба таври назаррас бартарӣ дорад.

**Ҷадвали 7-Маҳсулнокии навъҳои картошка дар шароити ҷануби Тоҷикистон**

Навъҳои картошка	Маҳсулнокӣ, г/растанӣ	Вазни умуми биологӣ, г/растанӣ	Масоҳати баргҳо, м <sup>2</sup> /растанӣ
Файзобод (назоратӣ)	160	245	1,31
Муҳаббат	235	500	1,27
Нилуфар	300	400	1,81
Тоҷикистон	350	595	1,89
Рашт	140	290	0,92
Клон -27	237	406	1,24
F <sub>1</sub> (Нилуфарх Клон.-2)	250	340	1,23
АН-1	305	410	1,83
<b>Ҳисоби миёна</b>	<b>247</b>	<b>398</b>	<b>1,31</b>
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>6,5</b>	<b>10,9</b>	<b>0,03</b>

Аз рӯи ин нишонаҳо навъҳои картошкаи АН-1, Файзобод ва Нилуфар нишондиҳандаи беҳтарин низ доранд. Вале навъҳои картошкаи Рашт, дурагаи F<sub>1</sub> (Нилуфарх Клон -2) ва Клон-27 аз рӯи ин нишона нисбатан нишондиҳандаи паст доранд. Таҳқиқотҳо нишон додаанд, ки дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросон дар байни нишонаҳои асосии генетикии картошка (масоҳати барг, миқдор, вазни баргҳо, маҳсулнокӣ ва вазни умумибиологӣ) алоқаи мусбӣ коррелясионӣ мушоҳида карда мешавад.

**Таъсири шӯрии хок ба нишонаҳои морфофизиологии картошка**

Таҷрибаҳо нишон додаанд, ки ҳангоми миқдори ками шӯрии хок ( $Cl=1,97$ ;  $SO_4 = 2,35$ ) нешзании мӯътадил, баландии муқарарии растанӣ ва инчунин маҳсулнокии онҳо дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросон мушоҳида карда мешавад. Вале ҳангоми афзудани шӯрии хок зиёда аз ду маротиба ( $Cl=3,94$ ;  $SO_4=4,70$ ) ба нешзанӣ, баландӣ ва маҳсулнокии растании картошка таъсири манфӣ мерасонад. Дар сурати баланд будани шӯрии хок ( $Cl= 45,9$ ;

SO<sub>4</sub> = 44,58) дар шароити ҳарорати баланди ҳаво (25-30°C ва зиёда аз ин) таъсири марговари шӯрӣ ба нешзании растании картошка мушоҳида карда мешавад, ки ин боиси неш назадани чашмакҳои лӯндаҳои навъҳои картошка мегардад.

### **Таъсири ҳарорати баланд ба тағйирёбии пигментҳои картошка**

Таҳқиқотҳои илмӣ нишон додаанд, ки миқдори зиёди хлорофилли *a* дар барги навъҳои картошкаи Нилуфар ва Файзобод (мутаносибан  $1.25 \pm 0.03$  ва  $1.33 \pm 0.03$  мг/г вазни тар) мавҷуд аст, ки ин нисбат ба миқдори хлорофилли *a* дар навъи картошкаи Тоҷикистон ба  $0.08 - 0.10$  мг/г вазни тар зиёд мебошад. Миқдори зиёди хлорофилли *b* дар барги навъи картошкаи Файзобод ( $0.50 \pm 0.03$  мг/г вазни тар) ба қайд гирифта шудааст, ки ин аз миқдори хлорофиллҳои навъҳои картошкаи Тоҷикистон ( $0.41 \pm 0.08$ ) ва Нилуфар ( $0.48 \pm 0.02$ ) зиёд мебошад. Навъи картошкаи Файзобод миқдори зиёди маҷмӯи хлорофиллҳои (*a+b*) ( $1.83$  мг/г вазни тар) доранд, ки аз маҷмӯи хлорофиллҳои (*a+b*) навъҳои картошкаи Тоҷикистон ва Нилуфар афзалият дорад. Навъҳои картошкаи Файзобод ва Нилуфар аз рӯи таносуби хлорофиллҳои *a/b* фарқият надоранд, аммо нишондиҳандаи баланд аз рӯи ин нишона дар навъи Тоҷикистон ( $2.8$  мг/г вазни тар) мушоҳида карда мешавад. Миқдори каротиноидҳои навъи картошкаи Нилуфар нисбат ба каротиноидҳои навъи картошкаи Тоҷикистон  $0.8$  маротиба зиёд буда, аз миқдори каротиноидҳои навъи картошкаи Файзобод қариб фарқ намекунад. Дар шароити иқлими гарм миқдори умумии хлорофиллҳои барги картошка  $1.56 - 1.83$  мг/г вазни тар, миқдори каротиноидҳо бошанд,  $0.37 - 0.48$  мг/г вазни тарро ташкил медиҳанд, ки ин  $2,3$  маротиба аз миқдори пигментҳои барги картошка дар шароити муқарарӣ парвариш- ёфта кам мебошад. Генотипҳои картошка бо миқдори хлорофиллҳо ва каротиноидҳо аз ҳамдигар фарқ мекунанд.

### **Шиддатнокии транспиратсия (ШТ) дар навъҳои картошка**

Мушоҳидаҳо нишон доданд, ки қимати «шиддатнокии транспиратсия» ба ҳисоби миёна дар навъҳои картошка дар давоми рӯз тағйир меёбад. Шиддатнокии баланди транспиратсия ба ҳисоби миёна барои ҳамаи навъҳои картошка дар давраи аз ҳама гармии рӯз (аз соати 11:00 то соати 14:00), аммо нишондиҳандаи аз ҳама паст дар охири рӯз (соати 17:00) мушоҳида карда мешавад.

Шидатнокии ниҳоии транспиратсия дар соати 14:00 рост меояд, ки ин асосан аз хусусиятҳои морфологӣ ва физиологӣи навъҳои картошка ва аз ҳарорати ҳаво дар давоми рӯз вобастагӣ дорад.

### **Фаъолнокии системаҳои антиоксидантӣ ва оксидантии**

#### **(супероксиддисмутаза, аскорбатпероксидаза ва каталаза) дар картошка**

Дар замони муосир вобаста ба тағйирёбии глобалии иқлим омӯзиши асосҳои физиологӣю биохимиявии мутобиқшавии растаниҳо бо таъсири омилҳои стрессорӣ муҳит муҳим арзёбӣ мегардад. Натиҷаи омӯзиши фаъолнокии ферменти антиоксидантии каталаза (КАТ) дар барги навъҳои

картошка нишон доданд, ки вобаста аз давраҳои инкишофи растанӣ фаъолнокии ферменти КАТ тағйир меёбад. Фаъолнокии баланди каталази дар давраи муғҷабандӣ дар навъҳои картошкаи Рашт ва Бунафша (мутаносибан 8,43–10,4 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда шуд. Фаъолнокии ниҳоят пастии ин фермент дар навъҳои картошкаи Файзобод, АН-1, Нилуфар, Тоҷикистон (мутаносибан 6,35-6,48 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда шуд (таблитсаи 8). Дар давраи гулкунӣ фаъолнокии КАТ нисбат ба давраи муғҷабандӣ ниҳоят паст мушоҳида карда шуд. Дар ин давра фаъолнокии баланд дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон (6,42 ммол/г. вазни тар), фаъолнокии пастии КАТ дар навъҳои картошкаи Нилуфар (3,32 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда шуд. Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ фаъолнокии баланд дар навъҳои картошкаи Тоҷикистон (9,45 ммол/г. вазни тар) ва фаъолнокии паст дар навъҳои картошкаи Файзобод (3,96 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда мешавад.

**Ҷадвали 8.-Фаъолнокии каталаза дар барги картошка дар давраҳои гуногуни инкишофи растанӣ (ммол/г. вазни тар дақиқа)**

№	Навъҳои картошка	Муғҷабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосилшавӣ
1.	АН-1	6,48 ± 0,04	5,24 ± 0,02	4,55 ± 0,04
2.	Бунафша	10,4 ± 0,05	4,42 ± 0,03	4,76 ± 0,06
3.	Нилуфар	6,44 ± 0,03	3,32 ± 0,08	4,2 ± 0,09
4.	Рашт	8,43 ± 0,02	4,24 ± 0,03	6,77 ± 0,07
5.	Тоҷикистон	6,35 ± 0,04	6,42 ± 0,06	9,45 ± 0,05
6.	Файзобод	6,14 ± 0,09	4,32 ± 0,06	3,96 ± 0,07
	<b>Ҳисоби миёна</b>	<b>7,37</b>	<b>4,66</b>	<b>5,61</b>
	<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,17</b>	<b>0,12</b>	<b>0,22</b>

Натиҷаҳои таҳқиқотҳои илмӣ гувоҳӣ медиҳанд, ки баландшавии фаъолнокии КАТ аз дараҷаи тобоварии растанӣ вобастагӣ дорад. Дараҷаи баланди фаъолнокии КАТ дар навъҳои картошка ба ҳарорат тобовари Тоҷикистон мушоҳида карда шуд. Натиҷаҳои таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки вобаста аз дараҷаи мутобиқатшавӣ бо таъсири омилҳои стрессорӣ асосан аз рӯи фаъолнокии ин фермент фарқ мекунад. Тағйирёбии фаъолиятнокии ферменти аскорбатпероксидаза (АПО) дар генотипҳо аз шароити таъсири стрессорҳо низ мушоҳида карда мешавад. Фаъолнокии ферменти АПО аз фаъолнокии ферменти КАТ дар онтогенези растанӣ фарқ мекунад (ҷадвали 9). Пурзӯршавии фаъолнокии АПО дар ҳамаи навъҳои картошка дар давраи гулкунӣ мушоҳида карда шуда, пастшавии фаъолнокии ин фермент дар давраи лӯндаҳосилшавӣ ба назар мерасад.



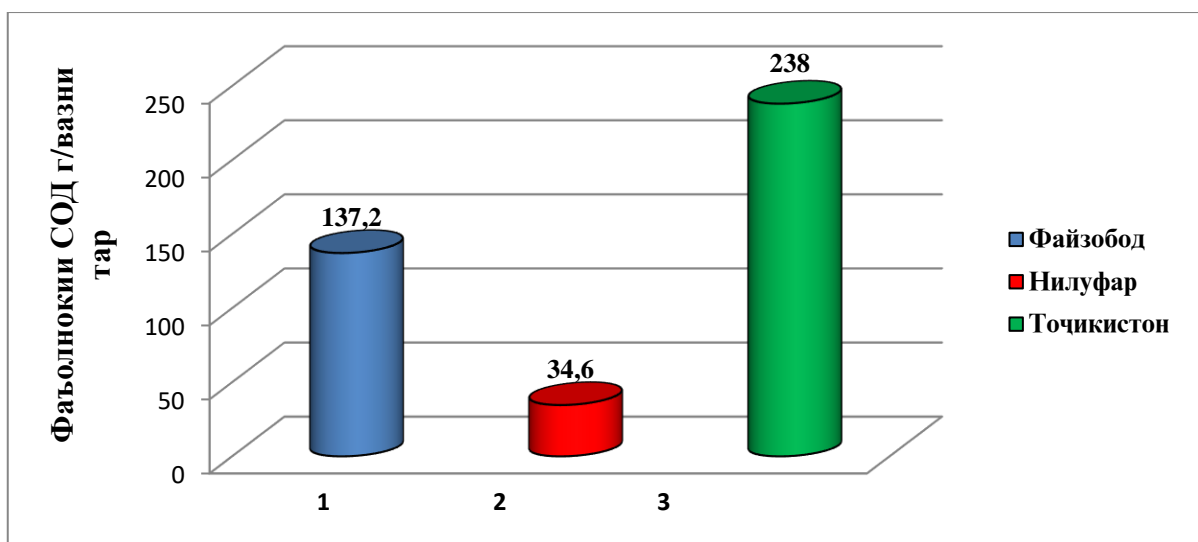
**Ҷадвали 9.-Фаъолнокии аскорбатпероксидаза дар барги картошка дар давраҳои гуногуни инкишофи растанӣ (ммол/г. вазни тар/дақиқа)**

№	Навъҳои картошка	Муғчабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосилшавӣ
1.	АН-1	1,255 ± 0,009	2,785 ± 0,003	1,040 ± 0,006
2.	Бунафша	0,397 ± 0,004	2,307 ± 0,005	0,255 ± 0,002
3.	Нилуфар	0,112 ± 0,002	1,035 ± 0,007	0,619 ± 0,007
4.	Рашт	2,520 ± 0,006	4,183 ± 0,008	0,732 ± 0,002
5.	Тоҷикистон	2,578 ± 0,005	2,810 ± 0,004	1,651 ± 0,008
6.	Файзобод	3,083 ± 0,010	4,876 ± 0,003	2,723 ± 0,012
	<b>Ҳисоби миёна</b>	<b>1,65</b>	<b>2,99</b>	<b>1,17</b>
	<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>0,10</b>	<b>1,13</b>	<b>0,10</b>

Фаъолнокии баланди ферменти АПО дар навъҳои картошкаи Рашт ва Файзобод (аз 4,183 то 4,876 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда шуда аст. Дар давраи муғчабандӣ фаъолнокии баланди ферменти АПО дар навъҳои картошкаи Файзобод, фаъолнокии паст дар навъҳои Тоҷикистон ва Рашт ва фаъолнокии ниҳоят паст ин фермент дар навъҳои картошкаи Нилуфар ва Бунафша мушоҳида карда мешавад. Дар давраи гулкунӣ фаъолияти баланди АПО дар навъҳои картошкаи Рашт ва Файзобод мушоҳида карда шуда, вале фаъолнокии паст ин фермент дар навъҳои картошкаи Нилуфар мушоҳида карда мешавад. Фаъолнокии ин фермент дар дигар навъҳои картошка дар ин давра аз 2,307 то 2,810 ммол/г. вазни тарро ташкил медиҳанд.

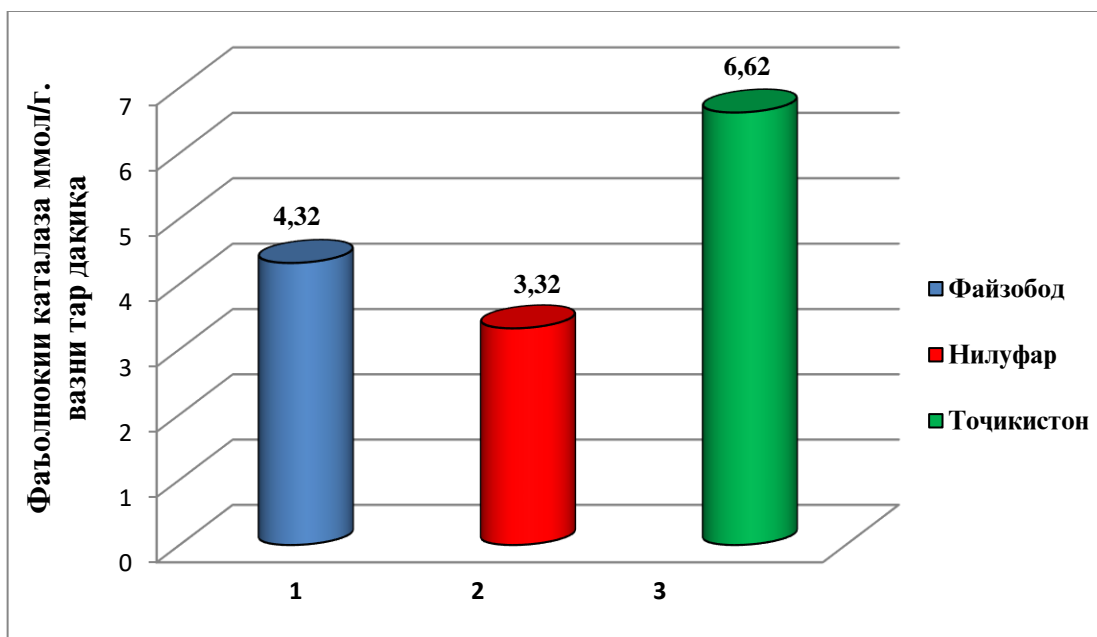
Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ нисбат ба дигар давраҳои инкишофи растанӣ дар ҳамаи навъҳои картошка пастшавии фаъолнокии ферменти АПО мушоҳида шуда, дар навъҳои картошкаи Бунафша фаъолнокии ниҳоят паст ин фермент ба назар мерасад. Натиҷаҳои ҳосилшудаи таҳқиқоти илмӣ гувоҳӣ медиҳанд, ки нақши ферментҳои антиоксидантии КАТ ва АПО дар зери таъсири ҳарорати дарозмуддати баланд тавсифи ҳамдигарро пуррақунанда дошта, дар баробари ин, як қатор хусусиятҳои ба генотипи навъҳои картошка алоқаманд мушоҳида карда мешавад.

Ферменти антиоксидантии калидие, ки дар раванди детоксикатсияи шакли фаъоли оксиген (ШФО) иштирок мекунад, супероксиддисмутаза (СОД) мебошад. Фаъолнокии баланди СОД дар навъҳои ба ҳарорат тобовари картошкаи Тоҷикистон (238 мкм/г вазни тар), мушоҳида карда шуда, фаъолнокии миёнаи ин фермент дар навъҳои картошкаи Файзобод (137, 2 мкм/г вазни тар) мушоҳида карда шуд. Нишондиҳандаи нисбатан паст ин фермент дар ин шароит дар навъҳои картошкаи Нилуфар (34,6 мкм/г вазни тар) мушоҳида карда мешавад (расми 3).



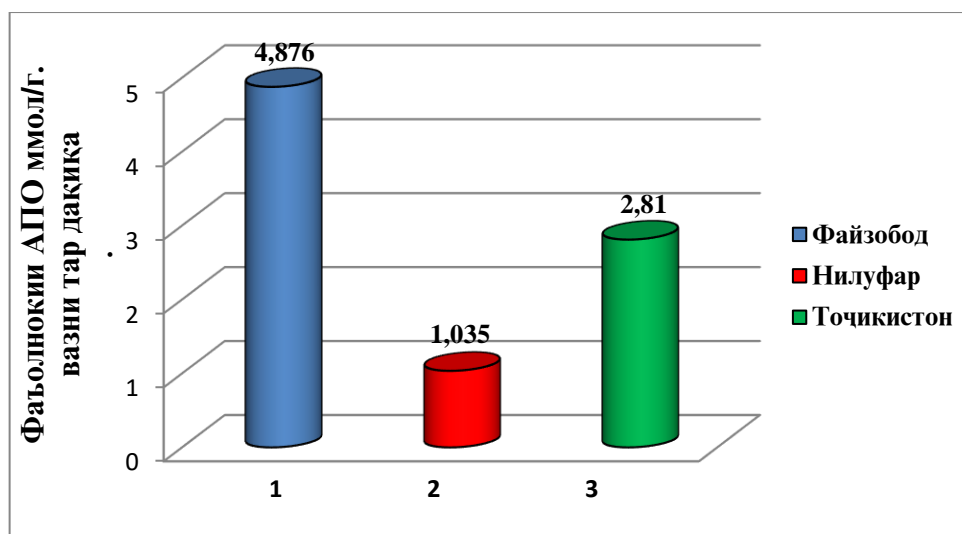
**Расми 3.-Фаълнокии ферменти СОД дар генотипҳои картошка дар шароити ҳарорати баланд (гулкунӣ).**

Ин қонуният дар баландшавии фаълнокии ферменти КАТ дар зери таъсири ҳарорати баланди ҳаво низ мушоҳида карда мешавад. Бинобар ин пешгӯи карда мешавад, ки баландшавии фаълнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар шароити стрессӣ ба чамъшавии миқдори зиёдагии ШФО дар ҳуҷайраи растанӣ мумкин (эхтимол) алоқаманд бошанд. (Blokina et al.,2003). Дар корҳои илмӣ Кавери ва ҳамкоронаш қайд карда шудааст, ки фаълнокии ферментҳои антиоксидантӣ аз дараҷаи тобоварии растанӣ ба таъсири омилҳои стрессорӣ вобастагӣ доранд (Kaveri et al.,2004). Таҳлили муқоисавии фаълнокии ферменти КАТ дар навъҳои омӯхташудаи картошка нишон дод, ки фаълнокии баланди ин фермент дар навъи картошка ба гармӣ тобовари Тоҷикистон (6,42 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда мешавад. Дар дигар навъҳои картошка ба монанди Файзобод ва Нилуфар нисбатан хеле фаълнокии пастии ин фермент (мувофиқан 4,34-3,32 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда мешавад (расми 4).



#### Расми 4-Фаълнокии ферменти каталаза дар генотипҳои картошка дар шароити ҳарорати баланд(гулкунӣ).

Таҳлили натиҷаҳои ба даст оварда нишон медиҳанд, ки ферменти АПО дар репаратсияи растанӣ дар раванди стресси оксидкунандагӣ хангоми таъсири ҳарорати баланди ҳаво ҳиссаи муайяни худро мегузорад. Дар ин ҳолат бо баландшавии ҳарорати ҳаво дар растанӣ пастшавии фаълнокии АПО дар навъи картошка ба ҳарорат тобовари Тоҷикистон мушоҳида карда мешавад. Вале дар барги навъи картошкаи Файзобод фаълнокии АПО нисбат ба дигар навъҳо баланд (4,876 ммол/г. вазни тар) мешавад. Дар зери таъсири стрессор дар навъҳои картошкаи Нилуфар ва Тоҷикистон фаълнокии пастии АПО (1,035-2,81 ммол/г вазни тар). мушоҳида карда шуд.



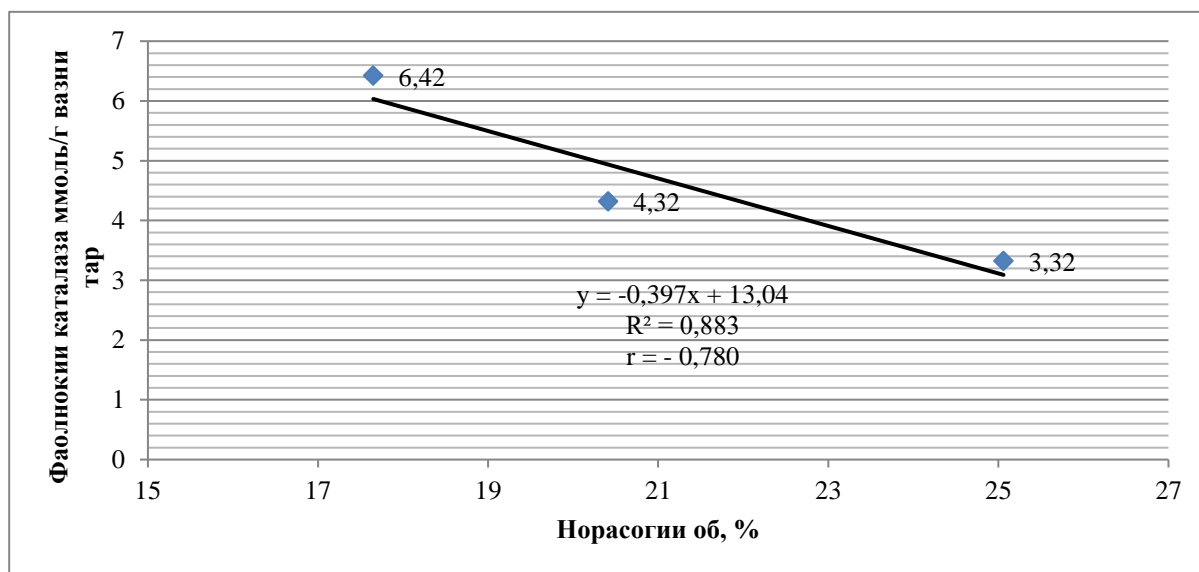
#### Расми 5.– Фаълнокии ферменти АПО дар генотипҳои картошка дар шароити ҳарорати баланд (гулкунӣ).

Шояд дар ин раванд, дар зери таъсири ҳарорати баланди ҳаво синтези de novo дигар ферментҳои антиоксидантӣ пурзӯр гарданд. Мисол: изоформаи ферменти КАТ, сабаби камшавии миқдори пероксид ва ҳимояи ҳуҷайра аз стресси оксидкунанда мегардад.

Ҳарорати баланди ҳаво фаълнокии ҳамаи ферментҳои антиоксидантӣ (СОД, КАТ ва АПО), ки дар генотипҳои картошка омӯхта шудааст, ба вуҷуд меорад ва вобаста аз дараҷаи тобоварии растанӣ дар ҳарорати баланди ҳаво фарқ мекунад. Дар навъи тобовари картошкаи Тоҷикистон фаълнокии баланди ферментҳои СОД ва КАТ мушоҳида карда шуд. Фаълнокии пастии ферменти АПО нисбат ба дигар ферментҳо дар ин навъи картошка ба қайд гирифта шуд. Мумкин аст, ки фаълнокии пастии ферменти АПО дар навъи тобовари Тоҷикистон ба хусусияти хоси баланд доштани АПО ба аскорбат ва бо зудӣ фаълнокии худро гум кардан алоқаманд буда, дар ин шароит тобоварии баланди ин навъи картошка ба фаълнокии баланди ферменти КАТ алоқаманд бошад. Дар навбати аввал КАТ дар детоксикатсияи ШФО иштирок мекунад.

### Алокаи байни омилҳои физиологӣ ва фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар картошка

Таҳқиқотҳои илмӣ нишон доданд, ки дар байни норасогии об ва фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ алокаи коррелятсионӣ мавҷуд аст. Алокаи байни нишонаҳои фаъолнокии ферменти СОД ва НО ба ҳисоби миёна барои се навъи картошка манфӣ ( $r = -0,960$ ) мебошад. Яъне дар шароити ҳарорати баланди ҳаво бо афзудани фаъолнокии ферменти СОД камшавии НО мушоҳида карда мешавад, ки ин ба хусусиятҳои генотипии навъҳои картошка алоқаманд мебошад.



**Расми 6.-Алокаи коррелятсионӣ дар байни фаъолиятнокии ферменти каталаза ва НО дар навъҳои гуногуни картошка.**

Муайян карда шуд, ки алокаи коррелятсионии байни нишонаҳои НО, фаъолнокии ферменти КАТ ва НО, фаъолнокии ферменти АПО манфӣ (мувофиқан  $r = -0,780$  ва  $r = -0,117$ ) мушоҳида шудааст (расми 6). Қайд кардан зарур аст, ки бо баландшавии фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ камшавии НО дар навъҳои картошка дар шароити иқлими гарми ҷанубии Тоҷикистон мушоҳида мешавад. Ин реаксияи ҷавобии растанӣ барои мутобиқшавӣ ба таъсири омилҳои стрессорӣ муҳит мебошад.

Дар давраи муғҷабандӣ дар байни қобиляти обнигоҳдорӣ (ҚОН) барги растанӣ ва фаъолнокии ферменти КАТ дар навъҳои картошка алокаи коррелятсионии баланди баргарданда ( $r = -0,897$ ) мушоҳида карда мешавад, ки ин таъсири манфии нишонаи ҚОН барги растаниро ба фаъолнокии ферменти КАТ дар шароити иқлими гарм нишон медиҳад. Дар давраи муғҷабандӣ, ки растанӣ ҷавон мебошад, дар он раванди органогенез бо шиддат мегузарад ва афзудани консентратсияи ферментҳо ва сафедаҳо ба пастшавии консентратсияи ШФО дар ҳуҷайраи растанӣ сабаб мешаванд.

Нишон дода шудааст, ки дар байни муҳимтарин нишонаҳои генетикии қобиляти обнигоҳдорӣ барг ва фаъолнокии ферменти каталаза дар шароити ҳарорати баланди ҳаво ( $30^{\circ}\text{C}$ ) дар навъҳои картошка дар давраи

гулкунӣ алоқаи сусти манфии коррелятсионӣ ( $r = - 0,134$ ) ба қайд гирифта шудааст. Ин аз таъсири манфии нишонаи қобилияти обнигоҳдории барг ба фаъолнокии каталаза дар навъҳои картошка дар шароити иқлими гарм шаҳодат медиҳад. Таҷрибаҳо нишон доданд, ки дар давраи лӯндаҳосилшавӣ дар байни ин нишонаҳо алоқаи мусбии сусти коррелятсионӣ ( $r = 0,281$ ) мушоҳида карда мешавад. Агар дар давраҳои муғҷабандӣ ва гулкунӣ дар байни нишонаҳои фаъолнокии ферменти КАТ ва ҚОН барги растании картошка алоқаи коррелятсионии баргарданда (мутаносибан  $r = - 0,897$  ва  $r = - 0,134$ ) мавҷуд бошад, вале дар байни ин нишонаҳо дар давраи лӯндаҳосилшавӣ алоқаи мусбии пасти коррелятсионӣ ( $r = 0,281$ ) мушоҳида карда мешавад. Яъне вобаста аз хусусиятҳои генетикии навъҳои картошка алоқаи коррелятсионии байни ин нишонаҳо дар онтогенези растанӣ хислати тағйирпазирӣ доштааст. Қайд кардан зарур аст, ки агар дар давраи муғҷабандӣ дар байни нишонаҳои МНО ва фаъолнокии КАТ алоқаи баланди коррелятсионии мусбӣ ( $r = 0,827$ ) ба қайд гирифта шуда бошад, ин нишондод дар давраи гулкунӣ нисбатан алоқаи сусти коррелятсионӣ ( $r = 0,137$ ) ва дар давраи лӯндаҳосилшавӣ алоқаи коррелятсионии миёна ( $r = 0,559$ ) мушоҳида карда мешавад.

Дар байни нишонаҳои фаъолнокии АПО ва ҚОН барги растанӣ дар давраи муғҷабандӣ алоқаи коррелятсионии нисбатан суст ( $r = - 0,083$ ) ба қайд гирифта мешавад. Дар давраҳои гулкунӣ ва лӯндаҳосилшавӣ бошад, дар байни ин нишонаҳо алоқаҳои коррелятсионии баланд (мутаносибан  $r = - 0,877$ ,  $r = - 0,937$ ) мушоҳида карда мешавад. Бояд қайд кард, ки дар байни нишонаҳои фаъолнокии ферменти АПО ва қобилияти обнигоҳдории барг дар ҳамаи давраҳои инкишофи растанӣ алоқаи манфӣ (мутаносибан  $r = - 0,083$ ,  $r = - 0,877$  ва  $r = - 0,937$ ) мушоҳида карда мешавад. Ин гувоҳӣ медиҳад, ки дар ҷараёни рушду нумӯи растанӣ дар давраҳои гуногуни инкишоф ҳарорати баланди ҳаво ба сустшавии ин алоқа оварда мерасонад. Дар давраи муғҷабандии навъҳои картошка дар байни нишонаҳои физиологӣ биохимиявӣ фаъолнокии ферменти АПО ва МНО алоқа баръакси коррелятсионӣ ( $r = - 0,225$ ) мушоҳида карда мешавад. Вале дар давраҳои гулкунӣ ва лӯндаҳосилшавӣ дар байни ин нишонаҳо алоқаи мусбии сусти коррелятсионӣ (мутаносибан  $r = 0,300$  ва  $r = 0,519$ ) мушоҳида карда мешавад.

### **Концепсияи илмии корҳои иҷрошуда**

Тағйирёбии иқлим дар солҳои охир диққати олимони ҷаҳонро ба худ ҷалб намуд. Тағйирёбии иқлим дар оянда метавонад ба норасогии озуқаворӣ, об ва ба нобудшавии дигар захираҳои табиӣ кураи замин оварда расонад. Ҳамаи ин масъалаҳо олимони ҷаҳонро вазифадор месозад, ки усулҳои нави адаптатсиониро коркард намоянд, то ки садди роҳи пешгирии ин ҳодисаи ғайриоддӣ гардад. Яке аз роҳҳои паст кардани таъсири манфии ин ҳодисаҳо дар оянда омӯзиши мукаммали усулҳои физиологӣ, биохимиявӣ, генетикӣ, биотехнологи ва селекционӣ метавон буд, ки бо ёрии ин усулҳо дар оянда навъҳои сермаҳсули растанӣ коркард карда шуда, дар маҷмӯъ ин таҳқиқотҳо имконияти ҳалли амнияти озуқаворӣ шуда метавонанд.

Соҳаи картошкапарварӣ дар Тоҷикистон дар таъмини озукавории аҳоли муҳим арзёбӣ карда мешавад. Ҳукумати мамлакат дар солҳои охир барои баланд бардоштани истеҳсоли картошка таваҷҷӯҳи хоса зоҳир мекунад. Айни замон дар зиёда аз 50 ҳазор гектар заминҳои ҷумҳурӣ кишти картошка ба роҳ монда шудааст, ки қариб як миллион тонна картошка истеҳсол карда мешавад. Ин миқдор талаботи аҳолии моро ба ин маҳсулоти озукавории муҳим қонеъ карда натавониста истодааст. Яке аз роҳҳои баланд бардоштани истеҳсоли картошка ин коркарди навъҳои нави адаптатсияшудаи ин зироат барои парвариш дар шароити ҷанубии Тоҷикистон мебошад. Омӯзиши ҳаматарафаи нишондиҳандаҳои физиологӣ, биохимиявӣ ва селексионии навъҳои картошка ба қобилияти мутобиқшавии растаниро дар шароити ҷанубии Тоҷикистон имконият фароҳам меорад. Барои ҳалли ин масъала таҳқиқотҳои илмӣ гузаронидаи мо ба омӯзиши хусусиятҳои ташаккулёбии нишонаҳои физиологӣ-биохимиявӣ ва қобилияти мутобиқшавии навъҳои картошка дар шароити ҷанубии Тоҷикистон равона карда шудааст.

Дар давраи инкишофи картошка нисбатан баландшавии ҳарорати миёнамоҳии ҳаво дар баландҳои 550; 840 ва 1500 м, мутаносибан ба 26<sup>0</sup>С, 24<sup>0</sup>С и 22<sup>0</sup>С, расида, ҳосилнокии картошка мувофиқан 14; 17,5 ва 20,0 т/га-ро ташкил медиҳад. Вале дар баландҳои гуногун аз сатҳи баҳр (2550 м ва 2700 м) шароити муқаррарӣ барои рушду нумӯи растании картошка фароҳам меояд. Ҳарорати миёнамоҳии ҳаво аз 18 то 20<sup>0</sup>С шуда, миқдори боришот аз 80 то 120 мм мешавад, ки ин шароити муносиб барои ташаккулёбии маҳсулнокии картошка ба шумор меравад. Дар таҷрибаҳои мо миқдори зиёди ҳосилнокӣ аз навъҳои картошка дар баландии 2550 м ва 2700 м аз сатҳи баҳр мутаносибан 28,5 ва 25 т/га гирифта шуд. Муқаррар карда шуд, ки шароити нисбатан муътадил барои ба даст овардани ҳосилнокии картошка 25-29 т/га ба шумор рафта, омилҳои агроэкологии ба монанди баландӣ аз сатҳи баҳр 2550-2700 м; миқдори боришот 80-120 мм ва ҳарорати миёнамоҳии ҳаво 18 -20<sup>0</sup>С дар давраи инкишофи картошка ба шумор мераванд. Яъне омилҳои агроэкологии баланди аз сатҳи баҳр, миқдори боришот ва ҳарорати миёнамоҳии ҳаво дар давраи инкишофи картошка дар ҷараёни ташаккулёбии маҳсулнокии картошка вазифаи муҳимро иҷро мекунад.

Таҳлилҳои муқоисавӣ нишон медиҳанд, ки ҳангоми баландшавии фаълнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар растании картошка нишондиҳандаи пасти норасогии об мушоҳида карда мешавад ва баръқс, дар вақти паст шудани фаълнокии ферментҳои антиоксидантӣ, баланд шудани нишондиҳандаи норасогии об ба назар мерасад.

Ҳамин тавр, фаълнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар барги растанӣ имконият медиҳад, ки реаксияи адаптатсионии растанӣ ба таъсири шароити стрессорӣ пурзӯр шавад ва генотипҳои устувор дар шароити ҳарорати баланди ҳавои ҷанубии Тоҷикистон мутобиқ шаванд. Натиҷаҳои илмӣ ба дастовардаи мо нишон медиҳанд, ки картошкаи навъи ба ҳарорати баланди ҳаво устувори Тоҷикистон дар шароити водӣ гирифтани ҳосилнокии нисбатан баландро нисбат ба дигар навъҳои картошка таъмин мекунад.

Натиҷаҳои мо нишон доданд, ки ба ҳисоби миёна аз ҳамаи навъҳои картошка дар шароити ноҳияи Хуросон ҳосилнокии лӯндаҳо ба миқдори 21,4 т/га ва ё ин ки 42,8 ҳазор сомони /га имконият дорад.

Мавзеи нисбатан манфиатнок ва муқаррарӣ барои ба даст овардани миқдори зиёди даромади соф аз истеҳсоли картошка, баландии 2550 м аз сатҳи баҳр (Канаск) ва 2700 м аз сатҳи баҳр (Лахш) ба шумор мераванд. Қайд кардан зарур аст, ки баландӣ аз сатҳи баҳр дар баланд бардоштани ҳосилнокии картошка ва гирифтани даромади соф аз истеҳсоли картошка дар Тоҷикистон нақши муҳим дорад. Дар асоси таҳқиқотҳои гузаронида ба хулосае омадан мумкин аст, ки дар шароити ҷанубии Тоҷикистон ҳамаи нишонаҳои физиологияи биохимиявӣ ва потенциали маҳсулнокии навъҳои картошка аз рӯи хусусиятҳои генетикӣ ва қобилияти адаптатсионии худ бо ҳам зич алоқаманд мебошанд (расми7).

Ҳамин тавр, ҳарорати баланди ҳаво ҳамчун омилҳои қавии стрессорӣ дар шароити ҷануби Тоҷикистон ба шумор рафта, ба қобилияти адаптатсионии растанӣ таъсири назаррас расонида, ба пурзӯршавии механизми устувори растанӣ дар ҷараёни ташаккулёбии вазни умумибиологӣ ва хоҷагӣ ҳосилнокии фоидаовари картошка оварда мерасонад. Дар оянда барои ҳосил намудани навъҳои ояндадори картошка бояд қобилияти адаптатсионии генотипҳоро ба таъсири ҳарорати баланди ҳаво дар ҷараёни ба даст овардани навъҳои нави растанӣ ба ҳисоб гирифтани лозим аст.



**Расми 7. Омилҳои ба қобилияти адаптатсионӣ ва маҳсулнокии картошка дар шароити иқлими гарм таъсиррасонанда**

**Эъзоҳ:** СОД- супероксиддисмутаза, КАТ-каталаза, АПО-аскорбатпероксидаза, ШФО – шаклҳои фаъоли оксиген, МНО-миқдори нисбии об, ШТ- шиддатнокии транспиратсия, ҚОН- қобиляти обнигоҳдорӣ

### Хулосаи натиҷаҳои асосии илмии диссертатсия

1. Таҳқиқотҳои навъҳои картошка аз рӯи як қатор нишонаҳои манфиатҳои хоҷагӣ вобаста аз хусусиятҳои генетикии онҳо дар шароити гуногуни агроэкологии кишт аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросон (дар баландии 550 м аз сатҳи баҳр) навъҳои картошкаи нисбатан сермаҳсул навъҳои Муҳаббат ва Тоҷикистон доништа шуд [7-А].
2. Минтақаи оптималӣ барои гирифтани ҳосили нисбатан босифат ва баланди картошка (25-29 т/га) ба омилҳои экологӣ, ба монанди баландӣ аз сатҳи баҳр (аз 2550 то 2700 м), миқдори боришот (аз 80-120 мм) ва ҳарорати миёнаи моҳонаи ҳаво (аз 18 то 20°C) ба шумор меравад. Дар байни ҳосилнокӣ ва баландӣ аз сатҳи баҳр ва ҳосилнокӣ ва миқдори боришот дар давраи инкишофи картошка коэффисиенти коррелятсионии миёна мушоҳида карда мешавад ( $r=0,337$   $r = 0,445$ ) [4-М, 19-М].
3. Муқаррар карда шуд, ки иқлими гарми ноҳияи Хуросон ба миқдори пигментҳои пластидӣ таъсири манфӣ мерасонад. Дар навъи устувори Тоҷикистон ин нишондиҳанда нисбат ба навъҳои миёнаустувори Файзобод ва клони Нилуфар паст мушоҳида шуд. Таносуби хл *a* ва хл *b* дар навъҳои таҳқиқшуда дар шароити табиӣ иқлими гарм кишт карда шуда, амалан қариб як хел мушоҳида шуд [2-М].
4. Муқаррар карда шуд, ки вазифаи ферментҳои антиоксидантӣ (СОД, АПО, КАТ) ҳангоми таъсири дарозмуддати стрессор (ҳарорати баланд) хислати ҳамдигарро пурра карданро доранд. Фаъолнокии ферментҳои каталаза ва аскорбатпероксидаза дар шароити табиӣ стрессорӣ ҳарорат нишон дод, ки пастшавии фаъолияти фермент ба дараҷаи зиёд дар навъҳои ноустувори картошка нисбат ба навъи устувори он ба амал меояд. Натиҷаҳои таҳқиқот характери тағйирёбии фаъолияти ферментҳои антиоксидантиро дар онтогенези растанӣ нишон медиҳад. Навъҳои картошкаи ба ҳарорати баланди ҳаво устувор механизми ноустувор барқароршавии системаи ҳимоявӣ ва устувории зиёдро ба таъсири стрессор зоҳир менамоянд [2-М, 13-М, 29-М, 35-М].
5. Дар байни нишонаҳои фаъолнокии ферменти каталаза ва ҚОН барг дар давраҳои муғҷабандӣ ва гулкунӣ алоқаи коррелятсионии манфӣ (мутаносибан  $r = - 0,897$  и  $r = - 0,134$ ), аммо дар давраи лӯндаҳосилшавӣ алоқаи коррелятсионии мусбӣ ( $r = 0,281$ ) мушоҳида карда мешавад. Коррелятсия дар байни МНО ва НО ва дар байни



- ШТ ва ҚОН барги навъҳои картошка мутаносибан  $r = - 0,899$   $r = - 0,955$  ташкил медиҳад [11-М, 26-М, 32-М].
6. Муқаррар карда шуд, ки дар байни омилҳои агроэкологии муҳит ҳарорати миёнаи шабонарӯзии ҳаво ва нишонаҳои морфологии полигении картошка (вазни пояҳо, решаҳо ва лӯндаҳо) алоқаҳои манфии коррелятсионӣ (мутаносибан  $r = - 0.276$ ;  $r = - 0.430$ ;  $r = - 0.784$ ) мушоҳида карда шуд. Аммо дар байни миқдори боришот ва ин нишонаҳо алоқаи баланди мусбӣ коррелятсионӣ (мутаносибан  $r = 0.929$ ;  $r = 0.729$  и  $r = 0.965$ ) мушоҳида карда мешавад, яъне миқдори боришот ба ташаккулёбии ин нишонаҳо таъсири мусбӣ мерасонад [3-М, 10-М, 16-М, 23-М].
  7. Дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросони ҷанубии Тоҷикистон асосан навъҳои картошкаи Бунафша, Тоҷикистон, Клон-№73, Клон – №15 тj, Клон №13тj ва дурагаи F<sub>1</sub>(Нилуфар х Клон-2) фарқ мекунанд, ки ин маҳсулнокии онҳо нисбат ба дигар навъҳои картошка (511 - 600 г/растанӣ) ҳосилнокии миёнаи онҳо 25-30 т/га-ро ташкил медиҳад. Ҳангоми кишти ин навъҳо дар баҳор тобистон ва тирамоҳ, мутаносибан ҳосилнокии 26,7; 21,4 и 13,4 т/га, гирифта мешавад. Яъне дар як сол се ҳосили картошка аз водихои ҷумҳури гирифтани имконпазир аст. Навъҳои гуногуни картошка ба даст овардани ҳосили барвақтии картошкаро аз 25,7 то 30,0 т/га таъмин мекунанд. Ба ҳисоби миёна аз ҳамаи навъҳои картошка дар водихои ҷумҳури 21,6 т/га ҳосилнокии лӯндаҳо, ё ин ки 43.2 ҳазор сомонӣ/га дар намуди ғоидаи иқтисодӣ гирифтани имконпазир аст [4-М, 6-М].

#### **Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо дар истеҳсолот**

1. Дар шароити иқлими гарми ноҳияи Хуросони ҷанубии Тоҷикистон аз кишт кардани навъҳои картошкаи Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон-№73, Клон-№15тj, Клон №13тj, Клон Файзобод ва F<sub>1</sub>(Нилуфар х Клон-2), гирифтани ҳосил аз 25 то 30 т/га ҳосил имконият дорад. Ин навъҳои картошкаро метавонем барои ба таври васеъ дар шароити ҷанубии Тоҷикистон дар истеҳсолот ҷорӣ намудан тавсия диҳем.

2. Аз кишти ин навъҳои картошка ба ҳисоби миёна гирифтани 27,5 т/га ҳосил ё ин ки 55,0 ҳазор сомонӣ дар намуди ғоидаи софи иқтисодӣ имконият дорад.

#### **Рӯйхати интишороти унвонҷӯи дараҷаи доктори илм**

##### **Мақолаҳо дар маҷалаҳои тақризшаванда**

- [1-М]. **Гулов М.К.** Рост и развитие коллекционных сортов картофеля в условиях Хуросонского района Хатлонской области Таджикистана [Текст] / **М.К.Гулов**, К. Партоев // Вестник Таджикского Национального Университета научный журнал Серия естественных наук. Душанбе - 2017, №1/3. – С. 291-294.

- [2-М]. **Гулов М.К.** Содержание пигментов у генотипов картофеля, выращенных в экстремальных условиях [Текст]/ К. Партоев, **М.К. Гулов**, Х.Х. Афганова, К.А. Алиев // Известия АН РТ - Душанбе – 2017, №3(198). - С.64-68.
- [3-М]. **Гулов М.К.** Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и агроклиматическими факторами среды [Текст]/ К.Партоев, **М.К. Гулов** // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета - 2018, №3(71), -С.93-96.
- [4-М]. **Гулов М.К.** Влияние экологических факторов на продуктивность разных генотипов картофеля [Текст]/ К. Партоев, **М.К. Гулов**, У.А Алиев, К.А. Алиев //ДАН РТ.- Душанбе - 2018, Т.61, №-5, -. С.496-502.
- [5-М]. **Гулов М.К.** Хусусиятҳои ба гармӣ тобоварии картошка дар шароити ноҳияи Хуросони Тоҷикистон [Текст]/ М.К. Гулов, К Партоев// Ж. Авчи Зухал - Душанбе, 2018, №4.- С.121-126.
- [6-М]. **Гулов М.К.** О прорастании свежубранных клубней сортов картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана [Текст]/ М.К.Гулов, К. Партоев, \*А.А.Вахобов // Вестник Педагогического университета Естественных наук - Душанбе - 2018, №2(2) .– С.143-147.
- [7-М]. **Гулов М.К.** О продуктивности новых сортов картофеля в условиях Вахшской долины Таджикистана [Текст]/ Гулов М.К. К. Партоев. К. Алиев // Известия АН РТ - Душанбе – 2018, №3(202). - С.55-60.
- [8-М]. Гулов М.К, Ҳолати селекция ва биотехнологияи картошка дар Тоҷикистон [Текст] / К. Алиев, А.Ф Салимзода, К. Партоев, М.К, Гулов // Ж. Кишоварз – 2019, №3-А, (84) .- С.109-111.
- [9-М]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля в зависимости от уровня засоления почвы [Текст]/ М.К. Гулов И.С. Нихмонов, М.М. Қурбонов // Ж. Кишоварз - 2019 №3-А,(84). - С.133-135.
- [10-М]. **Гулов М.К.** О связи проявления морфологических признаков картофеля с температурой воздуха [Текст]/ К.Партоев, **М.К.Гулов**, У.А.Алиев, К.А.Алиев // Известия АН РТ - Душанбе – 2019, №2(205). - С.22-27.
- [11-М]. **Гулов М.К.** Микдори нисбии об (МНО) ва норасоии об (НО) дар баргҳои навъҳои картошка (*Solanum tuberosum*) дар Тоҷикистони Чанубӣ [Текст]/ М.К. Гулов К.Партоев // Ж. Авчи Зухал – Душанбе - 2019, №1(34) .- С..177-181.
- [12-М]. **Гулов М.К.** Влияние жаркого климата на водный обмен сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Южного Таджикистана [Текст]/ М.К. Гулов, К. Партоев, А. Каримов. Ж.// Учёные записки. Худжанский государственный университет имени академика Б. Гафурова - 2019, №2(49).- С.1/7.
- [13-М]. **Гулов М.К.** Активность антиоксидантных ферментов в онтогенезе растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях южного Таджикистана [Текст]/ М.К. Гулов, Н.Х. Норкулов, З.Б. Давлятназарова, К. Партоев. К. Алиев // Ж. Известия, Оренбургского Государственного Аграрного Университета – 2020, №2(82). –С. 97-100.
- [14-М]. **Гулов М.К.** Шаклҳои фаъоли оксиген ва системаи антиоксидантӣ дар организмҳои зинда [Текст] / М.К. Гулов, Н.Х. Норкулов, Х.М.

- Ҳамроева, К. Партоев // Ж. Авчи Зухал – Душанбе - 2020, №1.- С.195-203.
- [15-М]. **Гулов М.К.** Корреляционная связь между активностью антиоксидантного фермента каталазы и водоудерживающая способность листьев картофеля в условиях юга Таджикистана [Текст] / **М.К. Гулов** // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук – Бохтар- 2021, №2/2(87).- С.70-75.
- [16-М]. **Гулов М.К.** О связи проявления активности антиоксидантного фермента аскорбатпероксидазы с водоудерживающей способностью листьев картофеля и относительным содержанием воды в условиях южного Таджикистана [Текст]/**М.К. Гулов** //- Известия НАНТ. Отделение биологических наук,2021,№3 (214).-С.77- 83.
- [17-М]. **Гулов М.Қ.** Омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар давраҳои сабзиши картошка [Текст] / **М.Қ.Гулов** //Авчи Зухал-Душанбе - 2021, №4(45) - С.45-50.
- [18-М]. **Гулов М.Қ.** Алоқамандии омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар давраҳои сабзиши картошка [Текст] / **М.Қ.Гулов** // Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ, Илмҳои табиӣ риёзӣ- Душанбе- 2021, № 3-4 (11- 12) .- С.380-384.
- [19-М]. **Гулов М.К.** Влияние высокой температуры на продуктивность картофеля при летнем сроке посадки [Текст]/ **М.К. Гулов** // Известия НАН Таджикистана. Отделение биологических наук, 2021, №4 (215). С.36-40.
- [20-М]. **Гулов М.К.** Влияние высокой температуры на продуктивность картофеля при весеннем сроке посадки [Текст] / **М.Қ.Гулов** // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава Серия естественных наук – Бохтар- 2021, №2/2(99). -С.64-68.
- [21-М]. **Гулов М. Қ.** Шиддатнокӣи транспиратсия ва қобилияти обнигоҳдорӣи баргҳои картошка дар шароити ҷанубии Тоҷикистон [Текст] / **М.Қ.Гулов** // Авчи Зухал- Душанбе - 2022, №1.- С.141-146.
- Мақолаҳо ва тезисҳо дар маҷмӯаҳои конференсияҳо**
- [22-М]. **Партоев К.** Успехи селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане [Текст] / **К.Партоев, М.К.Гулов, И.Нихмонов** // Материалы IV Международной научной конференции (16-19 апреля 2018 г. Экология и география растений и растительных сообществ. Екатеринбург - 2018.- С. 653-656.
- [23-М] **Партоев К.** Полигенные признаки картофеля и факторы среды [Текст] / **К.Партоев, М.К.Гулов, И.Нихмонов, М Умаров** // Материалы научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля» (9-10 июля 2018, ФГБНУ ВНИИКХ) Ж. Картофелеводства – Москва – 2018. - С.79-86.
- [24-М]. **Партоев К.** Корреляция между температурой воздуха и признаками картофеля [Текст] / **К.Партоев, М.К.Гулов** // Сборник материалов Всероссийской научной конференции с международным участием и

- школы молодых учёных (Иркутск, 10-15 июля 2018 г) Иркутск - 2018, Част II. - С.966-969.
- [25-М]. Партоев К. Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и температурой воздуха [Текст] / К. Партоев, **М.К. Гулов**//Материалы Республиканской научно-теоретической конференции, «Влияние глобального изменения климата на продуктивностью агроэкологических систем Таджикистана» Посвященная международному десятилетию действия: «Вода для устойчивого развития на 2018-2028гг», 70-летию Таджикского Национального Университета (27 февраля 2018), Душанбе - 2018, -С. 90-93.
- [26-М]. Партоев К. «Над уровнем моря» [Текст] / К.Партоев, **М.К.Гулов**, М.Умаров // Ж. Агробизнес, Краснодар -,2018, №3(49). - С.36-38.
- [27-М]. Partoev K. Ecological factors and productivity of potato/ К. Partoev, **М. К.Gulov**, I. Nikhmonov//3<sup>RD</sup> International Conference „Smart Bio“ 02-04 May 2019, Kaunas Lithuania, abstract book -, 2019 - P.118.
- [28-М]. Партоев К. Экология продуктивности картофеля [Текст] / К. Партоев, **М.К.Гулов**, И. Нихмонов, И.И.Каримов // Сборник научных трудов по материалам международный научной экологической конференции «Отходы, причины их образования и перспективы использования» (26-27 марта 2019 года, Краснодар, КУБГАУ – 2019. - С. 59-61.
- [29-М]. Партоев К. Продуктивность картофеля и агроэкологические факторы в условиях республики Таджикистан [Текст] / К. Партоев, **М.К.Гулов**, И. Нихмонов // Материалы V - международной научно-практической конференции «Овощеводство и бахчеводство» посвященной 45-летию создания Опытной станции «Маяк» Института овощеводства и бахчеводства НААН - Круты- 2019,Том 2. – С. 308-312.
- [30-М]. Партоев К. Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и агроэкологическими факторами среды [Текст]/ К.Партоев, **М К. Гулов**, И. Нихмонов// Международный научный сельскохозяйственный журнал. - 2018. № 1. - С. 31-39.
- [31-М]. Партоев К. Экологические факторы и продуктивность картофеля [Текст]/ К.Партоев, **М К. Гулов**, И. Нихмонов// Международный научный сельскохозяйственный журнал. - 2019. № 1. С. 9–11.
- [32-М]. Партоев К. Засоление почвы и продуктивность картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях Таджикистана [Текст] / К.Партоев, **М.К. Гулов** // Материалы конференции «Современные парадигмы образования: Достижения, инновации, технический прогресс 4 февраля г Ростов –на-Дону - 2019, Часть 3. - С. 317-321.
- [33-М]. Партоев К. Водный обмен картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях жаркого климата Таджикистана [Текст] / К.Партоев, **М К. Гулов**, И. Нихмонов // Материалы научно практической конференции посвященная 85-летию Академика Диамат Тухтаевича Абдукаримович и 65-летия его педагогической деятельности. 17-18 июня 2019. Самарканд -2019. -С.92-96.

- [34-М] Алиев К. Достижения селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане / К. Алиев, К. Партоев, **М.К. Гулов**, М.М. Курбонов, И.Нихмонов // *Материалы Республиканской научной конференции «Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды» 27-28 сентября 2019г.* Издательство «Дониш», Душанбе – 2019.- С.11-13.
- [35-М]. **Гулов М.К.** Продуктивный потенциал картофеля при летнем сроке посадки [Текст] / М.К. Гулов // *Материалы Республиканской научной конференции «Достижения современной биохимии» Душанбе – 2019.* - С. 15-18.
- [36-М]. **Гулов М.К.** Влияние температурного стресса на активность ферментов картофеля (*Solanum tuberosum L.*) в условиях Таджикистана [Текст] / М.К. Гулов, Н.Х. Норкулов, К. Партоев // *Материалы VI Международной научно-практической конференции (в рамках V - научного форума «Неделя науки в Крутах – 2020», 10 -11 марта 2020 г. Круты -2020 Том 1.* - С. 26-31.
- [37-М]. Партоев К. Продуктивность картофеля и факторы среды [Текст] / К. Партоев, **М.К. Гулов**, А.А. Каримов // *Маводи конференсияи илмию амалии Чумхуриявӣ бахшида ба соли руши сайёҳӣ ва хунарҳои мардумӣ дар мавзӯи «Баланд бардоштани рақобатпазирии истеҳсолоти ватанӣ, амнияти озуқаворӣ, содироту воридот ивазкунӣ ва тадбиқи технологияҳои инноватсионӣ» ба ифтихори 70-солагии узви вобастаи АИ ҶТ Катаев А.Ҳ. Исфара 2018.- С. 295-298.*
- [38-М]. Партоев К. О генетической особенности активации антиоксидантных ферментов картофеля (*solanum tuberosum l.*) при высокой температуре воздуха [Текст]/К.Партоев, **М.К.Гулов**, Н.Х. Норкулов // *Collection of abstracts of the International scientific-practical conference: «Theoretical and practical aspects of the development of the vegetable growing industry in modern conditions». Volume 1. Ukraina, Kharkov, 2020. P.42- 48.*
- [39-М.]. **М.К.** «Интенсивность транспирации у картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана» [Текст] / М.К.Гулов // *Материалы Международной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино (68-ой годичной), «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины», посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)» 27 ноября 2020 г. г. Душанбе, 2020. Том 3.- С.119-121.*
- [40-М]. **Гулов М.К.** «Продуктивность картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана» [Текст] / К. Партоев, **М.К. Гулов** // *Сборник научных трудов XXI Международной научно практической конференции Москва, апрель –сентябр 2020 г, Москва , 2020, Том 2.- С. 195-201.*
- [41-М]. **Гулов М.К.** «Селекция и биотехнология картофеля в Таджикистане» [Текст] / К.Партоев, **М.К. Гулов** // *Материалы научной конференции посвященный 90-летию Академика АН Республики Узбекистана Абдуллоев Абдумавлон Абдуллаевич «Изучение, развитие, сохранение,*

- перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур» 20-21 октябрь, нашриёт «Фан» г. Ташкент-2020 г.- С.102-103.
- [42-М]. **Гулов М.К.** «Активность антиоксидантных ферментов растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях температурного стресса» [Текст] / **М.К. Гулов**, Н. Х. Норкулов, К. Партоев // Материалы научной конференция посвященный 90-летию Академика АН Республики Узбекистана Абдуллоев Абдумавлон Абдуллаевич «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур» 20-21 октябрь, нашриёт «Фан» г. Ташкент-2020 г.-С.116-118.
- [43-М]. **Гулов М.К.** «Засоления почвы и продуктивность картофеля» [Текст] /**М.К.Гулов**, К.Партоев // Материалы научной конференцияп освященный 90-летию Академика АН Республики Узбекистана Абдуллоев Абдумавлон Абдуллаевич «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур» 20-21 октябрь, нашриёт «Фан» г. Ташкент-2020 г. -С.166-168.
- [44-М]. **Гулов М.К.** «Продуктивность сортообразцов картофеля при летнем сроке посадки» [Текст]/ **М.К. Гулов**, Н.И. Нидоева // Материалы Республиканской конференции «Достижения современной биохимии в Таджикистане» Душанбе, 2020 г.- С.37-41.
- [45-М]. **Гулов М.К.**.. Высокая температура и водный обмен у растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях юга Таджикистана / **М.К. Гулов**, К Партоев //VII Международная научно-практическая конференция «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века», Нур-Султан. 2020. - С. 140-145.
- [46-М]. **Гулов М.К.** Влияние экологических факторов на продуктивность сортообразцов картофеля/ **К.Партоев**, **М.К. Гулов** // Ж: Субтропическое и декоративное садоводство. (65), 2018. –С. 216 – 220.
- [47-М]. **Гулов М.К.** Водоудерживающая способность листьев картофеля в условиях жаркого климата / **М.К.Гулов** //Материалы Республиканской научной конференции «Биоразнообразии горных экосистем Памира в связи с изменением климата». Душанбе, 2021.-С. 33-34.
- [48-М]. **Гулов М.К.** Водообмен в фазах развития картофеля в условиях южного Таджикистана. [Текст] / **М.К. Гулов** // Материалы Республиканской научно - практический конференции посвященной 30-летию Государственной Независимости Республики Таджикистан и «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования» на тему «Современные проблемы развития природоведческих (естественных) наук: перспективы дальнейшего развития» (с участием СНГ) (г. Бохтар, 4-5 ноября 2021г.), Бохтар, 2021. -С.136-137.

- [49-М]. Гулов М.К. Корреляция между интенсивностью транспирации (ИТ) и водоудерживающей способностью (ВУС) листьев картофеля в разных фазах развития растений. [Текст] / М.К. Гулов // Материалы научно - практической конференции (69-й годичной) с международным участием, посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и «Годам развитию села, туризма и народных ремесел (2019-2021)», «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины» (г. Душанбе, 17ноября 2021г.), Душанбе,Т.2.-С. 162-164.
- [50-М].Гулов М.К. Тест на адаптацию / М.К. Гулов // Ж. Агробизнес, 2021, №6 (72).-С.47-49 .

### Монография

- [51-М]. Гулов М.К. Физиолого- биохимические параметры, адаптация и продуктивность картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях жаркого климата юга Таджикистана [Текст] / М.К.Гулов //- Душанбе. Дониш, 2022. 190 с.
- [52-М]. Патент №ТJ 1264, Тарзи парвариши картошкаи тирамоҳӣ аз 8 феввали с 2022/ Миралиев Қ.Х., Гулов М.Қ., Партоев Қ//- Душанбе.

### Руйхати ихтисорот

АО – антиоксидантҳо  
 САК – Сафедаи атсилкашонанда  
 ШФО – Шакли фаъоли оксиген  
 КЧ – Кислотаҳои чарбӣ  
 КАТ – каталаза  
 ДАМ- диалдегиди малонат  
 НСТ – нитро-синий тетразолий  
 СО – стресси оксидкунанда  
 КЧББ–кислотаҳои чарбии поли беҳад  
 ОПЧ – оксидшавии пероксидии чарбҳо  
 РБФКО - рибулзобисфосфаткарбоксилаза/оксигеназа  
 СОД – супероксиддисмутаза  
 МБК = Маркази байналмилалӣ картошкапарварӣ  
 ТЕМЕД – N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин  
 РЭП – ретикулуми эндоплазматикӣ  
 АПО - аскорбатпероксидаза  
 МНО – Миқдори нисбии об  
 НО – Норасогии об  
 ШТ – шиддатнокии транспиратсия  
 ҚОН- қобилияти обнигоҳдорӣ

## АННОТАЦИЯ

**Автореферата диссертации** Гулова М.К. на тему «Физиолого-биохимические параметры и продуктивность картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях стрессорного воздействия» представленной на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.01.05 – Физиология и биохимия растений.

**Ключевые слова:** устойчивость, стрессовые факторы, картофель, антиоксидантные ферменты, Таджикистан, продуктивность, морфологические признаки, генотип, температура

**Цель исследования:** исследование особенности фенотипического и генотипического проявления признаков, перспективных сортообразцов картофеля, а также изучение физиолого-биохимических реакции и антиокислительной функции в естественных условиях выращивания (*in-vivo*) картофеля.

**Материалы исследования.** Являются 18 различных сортообразцов, картофеля (*Solanum tuberosum* L.).

**Научная новизна работы.** Выявлены сорта/генотипы картофеля, отличающиеся по физиологическим особенностям и хозяйственно-ценным признакам в зависимости от вертикальной зональности, а также обоснованы механизмы устойчивости растений в условиях хлоридного и сульфатного засоления почвы. Анализировано функционирование антиоксидантной защиты генотипов картофеля в естественных условиях выращивания при длительных стрессорных воздействиях (жары, засоления), связанных с активностью антиоксидантных ферментов: КАТ, СОД и АПО. Установлено особенности проявления реакции и активности антиоксидантных ферментов в онтогенезе растений картофеля и выявлены устойчивые генотипы к стрессу, обладающие механизмом лабильно – восстанавливающих систем защиты. Показано взаимосвязь между активностью КАТ и водным гомеостазом в естественных условиях выращивания юга Таджикистана для некоторых сортов/генотипов картофеля.

**Теоретическая и практическая значимость исследования.** Результаты экспериментальных исследований могут быть использованы в учреждениях и центрах по изучению физиологии, биохимии, селекции и экологии картофеля и других сельскохозяйственных культур, а также в учебных курсах биологических и агрономических факультетов университетов и других вузов.

Основные физиолого-биохимические характеристики и практические рекомендации могут быть применены в производственных условиях при выращивании картофеля и других сельскохозяйственных культур. Результаты исследований внедрены на площади 20 га в разных зонах возделывания картофеля.

**Область применение полученных результатов:** Основные результаты исследования могут быть внедрены в сельские и производстве, применены в учебном процессе в университетах биологического и аграрного профиля.



## АННОТАТСИЯИ

**Автореферати диссертатсияи Гулов М.Қ.** дар мавзӯи «Хусусиятҳои ташакулёбии нишонаҳои физиологӣю биохимиявӣ ва маҳсулнокии картошка (*Solanum tuberosum* L.) дар шароити таъсири омилҳои стрессорӣ» барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои биологӣ аз рӯи ихтисоси 03.01.05 – Физиология ва биохимияи растаниҳо

**Калимаҳои калидӣ:** устуворӣ, омилҳои стрессорӣ, картошка, ферментҳои антиоксидантӣ, Тоҷикистон, маҳсулноки, нишонаҳои морфологӣ, генотип, ҳарорат

**Ҳадафи таҳқиқот.** Мақсади рисолаи мазкур омӯхтани хусусиятҳои зоҳиршавии нишонаҳои фенотипӣ ва генотипии навъҳои сермаҳсули картошка ва инчунин омӯзиши реаксияҳои физиологӣю биохимиявӣ ва вазифаи антиоксидантӣ дар шароити табиӣ кишти (*in vivo*) картошка мебошад.

**Маводи таҳқиқот.** Омӯзиш ва таҳлили 18 навъи гуногуни картошка (*Solanum tuberosum* L.) мебошад.

**Навгониҳои илмӣ таҳқиқот.** Бори аввал муқаррар карда шуд, ки навъҳо-генотипҳои картошка байни ҳамдигар бо як қатор хусусиятҳои морфологӣ худ, нишонаҳои арзиши хоҷагӣ, вобаста аз мавзӯҳои гуногуни амудӣ дар Тоҷикистон фарқ мекунанд. Инчунин механизми мутобиқати растани дар шароити шӯрии хлоридӣ ва сульфатӣ ҳок асоснок карда шудааст. Аввалин маротиба нақши ҳимоявии антиоксидантҳои генотипҳои картошкарӯ дар шароити табиӣ кишт, ҳангоми таъсири дарозмудати омилҳои стрессорӣ муҳит (ҳарорати баланд ва шӯрӣ), ки ба фаъолнокии ферментҳои антиоксидантии СОД, КАТ ва АПО алоқаманд аст, таҳлил карда шуд.

Хусусиятҳои зоҳиршавии реаксияҳо ва фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар онтогенези растани картошка муқаррар карда шуда, генотипҳои ба омилҳои стрессорӣ мутобиқшудаи дорой механизми системаи ҳимоягии ноустувор –барқароршавӣ дошта муайян карда шуд. Дар як қатор навъҳо-генотипҳои картошка алоқамандии байни фаъолияти ферменти антиоксидантии каталаза ва гомеостази об дар шароити табиӣ кишти чанубии Тоҷикистон нишон дода шуд.

**Аҳамияти назариявӣю амалии таҳқиқот.** Натиҷаҳои таҳқиқотҳои таҷрибавӣ метавонанд дар муассисаҳо ва марказҳои оид ба омӯзиши физиология ва биохимия, селекция ва экологияи картошка ва дигар зироатҳои кишоварзӣ ва инчунин дар курсҳои таълимии факултетҳои биология ва агрономияи донишгоҳу донишкадаҳо истифода шаванд. Тавсифҳои асосии физиологӣю биохимиявӣ ва тавсияҳои амалӣ метавонанд дар шароити истеҳсолот ҳангоми кишти картошка ва дигар зироатҳои кишоварзӣ истифода шаванд. Натиҷаҳои таҳқиқот дар масоҳати 20 гектар замини мавзӯҳои гуногун картошка парвариш карда дар истеҳсолот ҷорӣ карда шуд.

**Соҳаи истифодаи натиҷаҳои ба даст овардашуда:**Натиҷаҳо ва усулҳои асосии таҳқиқотро метавон дар парвариш ва истеҳсолот татбиқ кард, дар раванди таълим дар донишгоҳҳои дорой соҳаи биология ва кишоварзӣ ворид кард.

## ANNOTATION

on dissertation of Gylova M. K. on the topic: «Physiological and biochemical parameters and productivity of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) under stress conditions» submitted for the degree of Doctor of Biological Sciences in the specialty 03.01.05 - plant physiology and biochemistry

**Key words:** resistance, stress factors, potato, antioxidant enzymes, Tadjicistan productivity, morphological genotype, temperature

**Objective of the study:** study of the features of the phenotypic and genotypic manifestation of traits, promising potato varieties, as well as the study of physiological and biochemical reactions and antioxidant function in natural growing conditions (in-vivo) of potatoes.

**Materials and research method:** There are 18 different varieties of potatoes (*Solanum tuberosum* L.).

**Scientific novelty of the research:** Varieties/genotypes of potatoes that differ in physiological characteristics and economically valuable traits depending on vertical zonality have been identified, and the mechanisms of plant resistance under conditions of chloride and sulfate salinization of the soil have been substantiated. The functioning of the antioxidant defense of potato genotypes under natural growing conditions under long-term stress (heat, salinity) associated with the activity of antioxidant enzymes: CAT, SOD, and APO was analyzed.

The features of the manifestation of the reaction and activity of antioxidant enzymes in the ontogeny of potato plants have been established, and stress-resistant genotypes with a mechanism of labile-restoring defense systems have been identified.

The relationship between CAT activity and water homeostasis under natural growing conditions in the south of Tajikistan for some potato varieties/genotypes was shown.

**Theoretical and practical significance of the study:** The results of experimental studies can be used in institutions and centers for the study of physiology, biochemistry, breeding and ecology of potatoes and other agricultural crops, as well as in the training courses of biological and agronomic departments of universities and other universities. The main physiological and biochemical characteristics and practical recommendations can be applied under production conditions when growing potatoes and other crops. The research results were implemented on an area of 20 hectares in different zones of potato cultivation.

**Application of the obtained results:** The main results of the research can be implemented in rural and production, applied in the educational process at universities of biological and agricultural profile