

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ, ФИЗИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ
РАСТЕНИЙ

УДК 581,1; 581,19
Г-94

На правах рукописи



ГУЛЗОДА МАХМАЛИ КОДИР

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUMTUBEROSUM*.) В
УСЛОВИЯХ СТРЕССОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
доктора биологических наук

по специальности 1.5.12. Физиология и биохимия растений

ДУШАНБЕ – 2026

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

Научные консультанты: Алиев Курбон - доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАН Таджикистана, 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, заведующий лабораторией генетики и селекции растений Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана

Официальные оппоненты: Азизов Ибрагим Вагаб оглы - Доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАНА, заведующий лабораторией фотохимии хлоропластов Института молекулярной биологии при МНО Республики Азербайджан;

Раджабзода Сироджиддин Икром – доктор химических наук, профессор, проректор по научной работе Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни;

Усмонов Рустам Махмудович - доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института генетики и экспериментальной биологии растений АН Республики Узбекистан

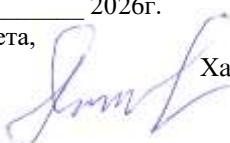
Оппонирующая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

Защита диссертации состоится «07» мая 2026 года в 10:00 часов на заседании диссертационного совета 6Д.КОА-038 при Таджикском национальном университете. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Буни - Хисорак, корпус 16. E-mail: homidov-h@mail.ru ; info@tnu.tj.

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

Автореферат разослан «___» 2026г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент



Хамидзода Х.Н.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АО – Антиоксиданты

АПО - Аскорбатпероксидаза

БТШ - Белки теплового шока

ВД – Водный дефицит

ВУС - Водоудерживающая способность

ГР – Глутатионредуктаза

ЖК – Жирные кислоты

ИН – Индекс ненасыщенности

ИТ – Интенсивность транспирации

КАТ – Каталаза

НСТ – Нитро - синий тетразолий

ОС – Окислительный стресс

ОСВ – Относительное содержание воды

РБФКО – Рибулозобисфосфаткарбоксилаза / оксигеназа

СОД – Супероксиддисмутаза

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

ФС – Фотосистема

ЭДТА – Этилендиаминтетраацетат

ЭПР – Эндоплазматический ретикулум

УППЛ – Удельная поверхностная плотность листа

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Одной из глобальных проблем на планете является повышение температуры воздуха, которое провоцирует стрессовые факторы и отрицательно влияет на жизнедеятельность живых организмов. Повышение средней температуры воздуха на 1-1,5⁰С может способствовать резкому сокращению орошаемых земель и изменению агробиоразнообразия. Основными стрессовыми факторами последствий повышения температуры являются засуха и засоление почв [Thuilleret. al., 2005; Crabbe, 2009; Semenov, Halford, 2009; Reyerandetal., 2012; Abdullaevandetal., 2011; Давлятназарова, 2021].

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) относится к одной из важных продовольственных культур, имеющих ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития экономики Республики Таджикистан в условиях изменения климата [Салимов, 2007; Муминджанов, 2003; Алиев, 2012; Партоев, 2016].

При создании новых сортов картофеля необходимо учитывать ответные физиолого-биохимические реакции разных сортообразцов картофеля, характер проявления полезных признаков, продукционный потенциал в условиях высокой температуры воздуха, засоления и недостатка влаги в почве.

Вопросы адаптации различных сельскохозяйственных культур к действию неблагоприятных факторов среды и формирование ряда морфо- физиологических признаков в разных агроэкологических условиях, особенно в южных зонах Таджикистана, которые характеризуются высокой температурой воздуха, остаются открытыми и имеют принципиальное значение для решения проблем биобезопасности.

В связи с этим изучение динамики изменчивости морфо- физиологических, биохимических параметров и продуктивности различных генотипов в изменяющихся

почвенно-климатических условиях юга Таджикистана является одним из приоритетных направлений развития науки и производства.

Степень научной разработанности изучаемой проблемы.

Изучение влияния стрессорных факторов среды на морфо - физиологические и биохимические параметры растений имеет глобальное значение. На современном этапе, большой вклад в изучение устойчивости и адаптации растений при стрессорных воздействиях внесли ученые В.Р Заленский, П.А.Генкель, Б.П. Строганов, Вл.В. Кузнецов, В.К. Войников, М.Н. Мерзляк, А.П.Гарифзянов и др. Определённый вклад был внесён и таджикскими учёными Ю.С.Насыровым, Х.Х.Каримовым, К.А. Алиевым, М.М.Якубовой и др.

В частности, в лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана были изучены [Алиев и др., 2007; Давлатназарова и др., 2007; 2013] биохимические механизмы устойчивости различных генотипов картофеля к солевому стрессу и засухе, про- и антиоксидантные системы растений картофеля, получены генотипы картофеля устойчивые к высокой температуре с использованием методов биотехнологии [Давлатназарова и др., 2003; 2012; 2013]. Также были исследованы особенности образования столонов *in vitro* для интенсификации производства картофеля с применением биотехнологии столоновых культур [Назарова 2005; 2015]. Ряд исследований посвящены влиянию теплового шока и последующей почвенной засухи на активность окислительных систем растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) [Норкулов и др., 2014].

Связь исследования с программами (проектами), научной тематикой.

Диссертационная работа является результатом многолетних исследований, которая осуществлена по плану научно-исследовательских тематик лаборатории

молекулярной биологии и биотехнологии растений Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана «Молекулярно – генетические механизмы устойчивости и продуктивности растений, полученных на основе методов биотехнологии»; «Использование современных методов биотехнологии и получение новых продуктивных и адаптивных к экстремальным факторам среды сельскохозяйственных культур» за № ГР 0116ТJ00540 (в период с 2014 по 2021 гг.).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования.

Изучение физиолого – биохимических параметров способствующих формированию адаптационного потенциала различных генотипов картофеля и выявление особенностей фено - и генотипических признаков при выращивании в жарких условиях юга Таджикистана.

Задачи исследования:

- Изучить морфо – физиологические особенности различных сортообразцов картофеля в условиях юга Таджикистана;
- Определить параметры водного гомеостаза у разных генотипов картофеля в онтогенезе растений;
- Определить влияние засоленности почвы на ростовые параметры сортообразцов картофеля;
- Изучить антиоксидантный статус различных генотипов на примере ферментов супероксиддисмутазы, каталазы и аскарбатпероксидазы в условиях стресса;
- Провести сравнительный анализ продуктивности сортообразцов картофеля при разных сроках посадки;
- Выявить влияние удаления листьев на изменение морфо – физиологических признаков и продуктивность картофеля в условиях стресса;
- Выявить экономическую эффективность выращивания перспективных сортообразцов картофеля на юге Таджикистана.

Объект исследования.

Объектом исследования было изучение физиолого – биохимических особенностей картофеля в условиях жаркого климата юга Республики Таджикистан с целью получения высоких урожаев.

Тема исследования.

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

Научная новизна исследования.

Выявлены генотипы картофеля, отличающиеся по физиологическим особенностям и хозяйственно – ценным признакам в зависимости от вертикальной зональности зоны выращивания, а также выявлены некоторые аспекты устойчивости растений при хлоридном и сульфатном засолении почвы в естественных условиях выращивания юга Таджикистана.

Впервые изучены активность антиоксидантных ферментов КАТ, СОД и АПО растений картофеля в естественных условиях выращивания, при длительных стрессорных воздействиях жары и засоления почв юга Таджикистана.

Выявлено, что при высокой активности антиоксидантных ферментов у растений картофеля наблюдается низкий показатель водного дефицита, и наоборот. Высокая активность антиоксидантных ферментов в листьях растений способствует усилинию приспособительных реакций растений к условиям стрессового воздействия и позволяет проявить наибольший адаптационный потенциал в условиях высокой температуры воздуха юга Таджикистана.

Установлены онтогенетические особенности проявления ответных реакций антиоксидантной системы растений картофеля и выявлены наиболее устойчивые к стрессу генотипы, обладающие механизмом лабильно – восстанавливающих систем защиты в условиях жаркого

климата.

Впервые выявлена коррелятивная зависимость уровня каталитической активности антиоксидантных ферментов КАТ, СОД и АПО и водного гомеостаза в естественных условиях выращивания на продуктивность картофеля в условиях юга Таджикистана.

Теоретическая и научно – практическая значимость исследования:

Впервые, в условиях юга Таджикистана выявлены некоторые аспекты функционирования антиоксидантной системы защиты растений при воздействии абиотических факторов среды. Показано, что водный гомеостаз и транспирация при длительном стрессорном воздействии жары, недостатка влаги в почве и засоления коррелирует с активностью антиоксидантных ферментов КАТ, СОД и АПО.

Показано, что высокая температура воздуха вызывает водный дефицит у растений. Высокий показатель водного дефицита наблюдался у сорта Нилуфар (25.06 %), а у сортов Файзабад и Таджикистан водный дефицит был сравнительно ниже (20.41 и 17.65 % соответственно), что свидетельствует о большей устойчивости этих генотипов к воздействию высокой температуры.

Доказано, что высокая температура воздуха вызывает изменение активности антиоксидантных ферментов СОД, КАТ и АПО у всех изученных форм картофеля. Однако данная ответная реакция к высокой температуре имеет некоторую специфику и зависит от генотипа растений. Устойчивый сорт картофеля Таджикистан обладает более высоким показателем активности фермента СОД, КАТ и низким показателем активности АПО. АПО проявляет низкое сродство к своему субстрату, аскарбиновой кислоте, и быстро теряет активность. В связи с понижением синтеза аскорбиновой кислоты при высоких температурах устойчивость сортообразцов в большей степени зависит от уровня активности других ферментов антиоксидантной системы, в том числе каталазы.

Выявленные закономерности могут быть рекомендованы для прогнозирования урожайности картофеля в условиях изменения климата и дальнейшего внедрения устойчивых сортов в производство. Предлагаемый вариант физиолого-биохимической оценки адаптивного потенциала, устойчивости и продуктивности картофеля могут быть применены для других сельскохозяйственных культур в целях их культивирования в наиболее жарких регионах. Полученные закономерности расширяют знания о механизмах реализации генотипической мощи растений в неблагоприятных агроклиматических условиях и могут быть использованы при разработке учебных программ по курсам физиологии, биохимии и селекции растений в ВУЗах Республики Таджикистан.

Выявленно, что в почвенно-климатических условиях Хурсонского района юга Таджикистана от выращивания таких изученных сортообразцов картофеля как Бунафша, Таджикистан (К), Клон - №73, Клон - 15тj, Клон № 13тj, Клон Файзабад и F₁(Нилуфар x Клон-2) можно получить от 25 до 30 т/га урожая.

Показатели водного обмена (ОСВ, ВД, ИТ и ВУС листьев) можно использовать в качестве тест - признаков для оценки устойчивости генотипов и прогнозирования продукционного потенциала картофеля в жарких климатических условиях юга Таджикистана.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Особенности проявления физиолого-биохимических показателей формирования продуктивности у различных генотипов картофеля в условиях высокой температуры воздуха.

2. Выявление возможной корреляционной связи между различными морфологическими полигенными признаками картофеля и факторами среды.

3. Оценка проявления функциональной активности антиоксидантных ферментов СОД, КАТ и АПО в реализации

адаптационного потенциала растений картофеля в условиях жаркого климата юга Таджикистана.

4. Обоснование роли водного гомеостаза в реализации антиоксидантного потенциала устойчивых генотипов растений картофеля при воздействии экстремальных факторов в естественных условиях выращивания.

5. Обоснование целесообразности выращивания перспективных генотипов картофеля в условиях жаркого климата с целью получения высокого урожая и рекомендации их использования в производстве.

6. Особенности роста и развития картофеля в зависимости от сроков посадки в условиях жаркого климата юга Таджикистана.

Степень достоверности результатов.

Достоверность результатов, выводов и заключения базировалась на основе статистической обработки полученных научных результатов и их математической обработке по методу Б.А. Доспехова [1985] и с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2010.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности (с обзором и областью исследования).

Диссертация соответствует паспорту специальности 1.5.12. Физиология и биохимия растений, утвержденного ВАК при Президенте Республики Таджикистан по следующим пунктам:

5. Фотосинтетические пигменты.

11. Физиологико-биохимические основы устойчивости растений к стрессовым условиям внешней среды. Физиология и биохимия адаптации растений к стрессу;

17. Активные формы кислорода в растениях, их структура, синтез и функции. Антиоксидантная система растений.

Личный вклад соискателя учёной степени в научные исследования состоит в самостоятельном сборе и обработке фактического экспериментального материала, его анализе,

проведении лабораторных и полевых исследований, формулировке цели и задач, научных положений и выводов, подготовке научных публикаций, написании и оформлении диссертации. Доля авторского участия не менее 90%.

Апробация и реализация результатов диссертации.

Основные положения диссертационной работы доложены на следующих международных и республиканских конференциях: «Роль отрасли семеноводства в обеспечении продовольственной безопасности», Душанбе, 2015 г.; VII-ой международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия», Душанбе, 2017 г.; IV - международной научной конференции «Экология и география растений и растительных сообществ», Екатеринбург, 2018г.; Всероссийской научной конференции с международным участием и школы молодых учёных, Иркутск, 2018 г.; 66-ой годичной международной научно - практической конференции ТГМУ им Абуали ибни Сино «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире», Душанбе. 2018 г.; XV - международной научно-практической конференции «Пища, экология, качество», Краснообск, 2018г.; Научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля», Москва, 2018г.; V международной научно-практической конференции «Овощеводство и бахчеводство», посвященной 45-летию создания Опытной станции «Маяк», Круты, 2019 г.; Республиканской научной конференции «Адаптация живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды», Душанбе, 2019г.; «Наука и инновационные концепции», Москва, 2020 г.; International scientific-practical conference «Theoretical and practical aspects of the development of the vegetable growing industry in modern conditions», Украина, Харьков, 2020 г.; 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

тг.), «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины», Душанбе, 2021 г.

Публикации по теме диссертации.

По теме диссертационной работы опубликованы 52 научные работы, в том числе 23 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ и ВАК Республики Таджикистан, 21 тезисе докладов и материалах международных научно –практических конференций и семинаров, а также одна монография и один патент.

Структура и объем диссертации.

Диссертация изложена на 302 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 7 глав, выводов и рекомендаций к производству. Работа иллюстрирована 38 таблицами, 98 рисунками и 12 фотографиями. Список литературы включает 333 наименования, в том числе 166 зарубежных авторов.

ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава 1 - обзор литературы, где сформулированы основные представления о физиолого-биохимических механизмах адаптации растений в условиях стрессорного воздействия. Указаны причины образования АФК в норме и при стрессе. Обсуждены реакции прооксидантно – антиоксидантных систем растений, которые различаются по содержанию компонентов и дают возможность выявить молекулярно – генетические механизмы приспособления растений. Однако, вопросы воздействия стрессорных факторов среды на растения требуют дальнейшего более детального изучения. В связи с этим были проведены комплексные исследования по изучению особенности формирования морфологических, физиологических и биохимических параметров различных сортообразцов картофеля под воздействием стрессорных факторов, а также характер формирования полигенных признаков и их корреляционные связи в различной вертикальной зональности в условиях юга Таджикистана.

Во второй главе представлены объекты и методы исследования.

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

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 UltraspecII (Швеция) при длине волн 662, 644, 440 нм., 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 сортообразцов картофеля определялась методом быстрого взвешивания [Иванова и др., 1950; Ничипорович и др., 1961] в граммах на 1 г сырого веса листьев в час. В разных фазах развития растений картофеля были изучены активность антиоксидантных ферментов: каталазы (КАТКФ 1.11.16), аскарбатпероксидазы (АПОКФ 1.11.1.11) и супероксиддисмутазы (СОДКФ 1.15.1.1). Активность каталазы определяли по скорости разложения H_2O_2 по методу [Kumar, Knowles, 1993]. Активность АПО определяли по динамике активности аскорбата [Nakano, Asada, 1981]. Активность СОД определяли по способности фермента ингибировать фотохимическое восстановление нитросиннегого тетразолия (NBT), [Giannopolitis, Ries, 1977] с некоторыми модификациями [Полесская и др., 2004]. Из выращенного в марте–июне урожая изученных сортообразцов

картофеля были выделены клубни (50 шт.) для повторной посадки в июне-июле месяцах. (Для определения прорастания клубней сортообразцов картофеля их хранили во влажном песке, в погребе при влажности песка - 80-90 % и при температуре воздуха – 30 - 38⁰С в течение двух месяцев). Основная часть экспериментальной работы по выявлению характера формирования морфологических признаков, физиологических и биохимических реакций и адаптационной способности различных сортообразцов картофеля была проведена в условиях жаркого климата Хурсонского района (в селах «Мехнат», «Галаобод» и «Уялы») Хатлонской области в течение 2014 - 2021 гг., расположенных на высоте 550 м над ур. моря, а также в условиях Гиссарской долины (г. Душанбе, на высоте 840 м над ур. моря); городе Вахдат (село Явроз (1500 м над ур. моря) и Канаске (2550 м над ур. моря), Лахском районе (2700 м над ур. моря), Шугнанском районе (3600 м над ур. моря).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава 3. Морфологические признаки картофеля в разных экологических зонах Таджикистана

Морфологические и физиологические признаки перспективных сортообразцов картофеля в условиях жаркого климата

Почвенно-климатические условия Хурсонского района по-разному влияют на всходы сортообразцов картофеля. Как показали опыты, в условиях Хурсонского района период посадка – всходы у сортообразцов картофеля составляет от 25 до 29 дней. Клубни сортообразцов картофеля Нилуфар, Таджикистан, Файзабад (стандарт) и Рашт дают 100% всходы в течение 25 дней от посадки, у сортообразцов Клон - 27 и Рашт (2) период посадки - всходов составлял 27 и 29 дней соответственно, а у гибрида картофеля - F₁ (Нилуфар x Клон - 2) 27 дней.

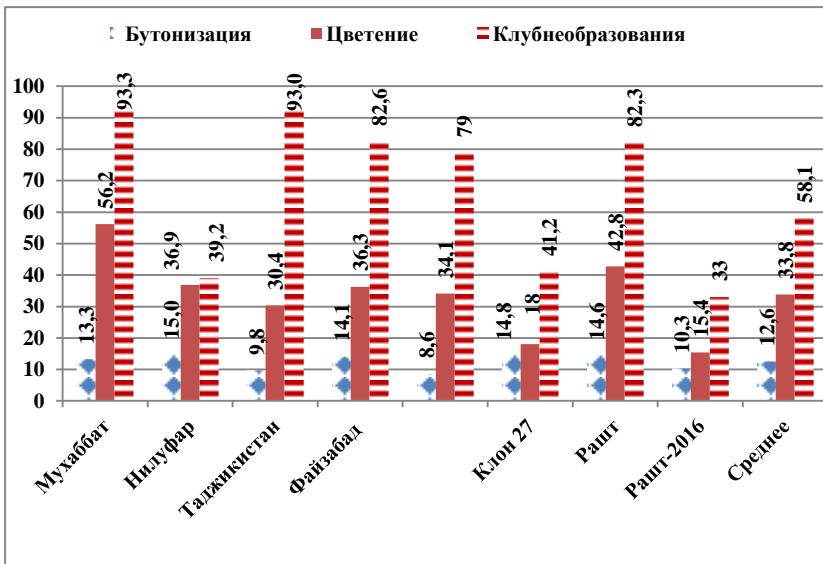


Рисунок 1. - Высота сортообразцов картофеля в различных фазах развития растений, см.

Как видно из рисунка1, в фазе бутонизации наиболее низкий рост наблюдается у сортообразцов: гибрид (F₁ (Нилуфар x Кл.№2), Таджикистан и Рашт(2), составлял 8.6-10.3 см. Однако, такие сортообразцы 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 наблюдались у сортообразцов Рашт (2) и Клон 27, от 15.4 до 18 см, а высокий показатель по высоте растений наблюдался у сортообразцов Рашт и Мухаббат от 42.8 и 56.2 см соответственно. В среднем высота растений у всех сортообразцов картофеля в фазе цветения составляла 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 Рашт (2), Клон 27 и

Нилуфар, 33, 39.2, 41.2 см соответственно, а высокий показатель наблюдался у сортообразцов Рашт, Файзабад, Таджикистан и Мухаббат, от 82.3 до 93.3 см. В среднем, высота растений в фазе клубнеобразования у всех сортообразцов составляла 58.1 см. Как показали наши исследования, высокая температура по - разному влияла на формирование основных полигенных признаков генотипов картофеля, в частности, на формирование таких морфологических признаков, как количество и масса стеблей, масса корней и клубней и общая биомасса растений.

Наиболее перспективными были сорта Рашт, Файзабад, Таджикистан и Мухаббат.

Количество стеблей на растении было наиболее изменчивым морфологическим показателем среди сортообразцов картофеля и колебалось от 1до5 шт. Образцы - Мухаббат, Нилуфар, Таджикистан и гибрид F₁(Нилуфар х Клон -2) по сравнению с другими сортобразцами имели большее количество стеблей на растение, в среднем 4 - 5 шт, что по сравнению с другими образцами в два раза больше. Такие сортообразцов, как Рашт (2), Клон - 27, Рашт и Файзабад были малостеблевыми и имели от 1до 2 шт. стеблей на растении. Масса стебеля у сортообразцов картофеля Файзабад (стандарт), Нилуфар, F₁(Нилуфар х Клон - 2), Рашт имеют от 160 до 200 г/растение. Высокая масса стеблей наблюдается у сортов Таджикистан и Клон-27 от 100 до 110 г/растение. Следует отметить, что у тех сортообразцов картофеля, у которых наблюдалась 100 % всходы отмечается большая масса стеблей, хотя и наблюдается меньшее количество стеблей. По массе корней особенно отличаются сортообразцы Файзабад (стандарт), Рашт и F₁(Нилуфар х Клон -2), у которых масса корней составляет от 70 до 100 г/растение, что в 1.5 - 2 раза больше, чем у других сортообразцов. Как видно из таблицы 1, наиболее высокие показатели по продуктивности наблюдалось 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 раза меньше. По признаку общей биомассы высокие показатели наблюдаются у сортообразцов Мухаббат, Нилуфар, Таджикистан, Рашт, F₁(Нилуфар x Клон - 2) и Файзабад (стандарт) (от 670 до 790 г/растение). Сортообразцы Рашт (2) и Клон-27 имеют от 410 и 500 г/растение, что почти на 40 - 50 % меньше, чем у других сортообразцов картофеля.

Таблица 1. - Продуктивность растений, общая биомасса, урожайность и индекс урожая сортообразцов картофеля в условиях Хуресонского района Таджикистана

Сортообразцы	Продуктивность, г/растение	Общая биомасса, г/растение	Урожайность, т/га	Общая биомасса, т/га	Индекс урожайности (K _{хоз})
Файзабад (стандарт)	460	700	23.3	35.7	0.65
F ₁ (Нилуфар x 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	452.6	663.8	22.7	34.0	0.67
HCP₀₅	9.5	16.7	0.6	1.8	0.1

По урожайности клубней с гектара высокие показатели имеют сортообразцы Нилуфар, Мухаббат, Таджикистан, F₁ (Нилуфар x Клон -2) и Рашт, у которых этот показатель составляет от 25 до 27 т/га. Сорта Мухаббат и Рашт превышают стандартный сорт Файзабад по урожайности на 14.6 – 15.7 %. По общей урожайности биомассы высокие показатели наблюдаются у сортообразцов Нилуфар, Мухаббат, Таджикистан, Рашт и F₁ (Нилуфар x Клон - 2) от 35.0 до 39.5 т/га. Такие сортообразцы как Клон - 27 и Рашт(2) по данному признаку уступают другим сортообразцам картофеля на 40 – 58 %. По признаку массы ботвы между сортообразцами

картофеля наблюдается, варьирование признака от 77.8 до 850 г/растение (таблица 2).

Таблица 2. –Характеристика сортообразцов картофеля по наиболее важным морфологическим признакам*

№	Сортообразцы картофеля	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	386	542.9	938.6	57.84
13	Клон-№2tj	77.8	26.7	388.9	493.3	7884
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 ₁ (Пикассо x Файзабад)	333.3	33.3	333.3	700.0	47.61
18	F ₁ (Нилуфар x Клон-2)	388.9	25.6	533.3	947.8	56.27
	Среднее	404.7	39.0	431.6	825.3	49.31
	HCP₀₅	38.9	7.3	30.9	69.6	8.3

Примечание: среднесуточная температура воздуха 20.2—22.7°C

По этому признаку наиболее высокий показатель наблюдали у сортообразцов Нилуфар, Бунафша, Таджикистан (К), Клон №73, Таджикистан (Л), Таджикистан (Г) и Клон

№13тj, у которых масса ботвы составляет от 511 до 850 г/растение. Сравнительно низкий показатель по этому признаку имели сортообразцы Клон - №2тj, 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, а 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 сортообразца Нилуфар. Средний показатель по массе корней у всех сортообразцов составляет 58.3 г/растение.

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 - №15тj, Клон - №13тj, Клон Файзабад и F₁(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 F₁(Пикассо x 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 - № 2тj, Кардинал (Стандарт) (374.4 - 505.6 г/растение).

По индексу урожая высокие показатели наблюдаются у сортообразцов Клон - №2тj, Рашт, Аладин (Мастча), Клон -

№15тj, 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 Хурсонского района Таджикистана составляет 52.61 %.

Из выше изложенного можно заключить, что в условиях жаркого климата Хурсонского района, расположенного на юге Таджикистана, по продуктивности, особенно отличаются такие сортообразцы, как Бунафша, Таджикистан (К), Клон-№73, Клон - №15тj, Клон №13тj, Клон Файзабад и F₁(Нилуфар x 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, их можно рекомендовать к широкому внедрению в производственных условиях юга Таджикистана.

Продукционный потенциал картофеля в зависимости от вертикальной зональности выращивания

Характер образования такого важного генетического показателя, как продуктивность, во многом зависит от агроэкологических и почвенно-климатических условий, а также от высотной зональности.

Как видно из таблицы 3, такие морфологические признаки, как масса стеблей, масса корней и масса клубней меняются в зависимости от вертикальной зональности зоны возделывания сортообразцов картофеля.

На эти признаки особенно сильно влияет количество осадков. Наиболее оптимальное количество осадков, которое положительно влияло на эти признаки, наблюдается на высоте 2550 м над ур. моря (Канаск), а на высотах 550 м (Хурсон) и 3600 м над ур. моря (Шугнан) наоборот наблюдаются низкие

показатели этих признаков картофеля по сравнению с высотой зоны возделывания 1500 – 2700 м над ур. моря.

Таблица 3. - Показатели морфологических признаков (средняя для всех) генотипов картофеля в зависимости от вертикальной зональности

Местность	Высота над ур. моря, м	Осадки, мм	Масса стеблей, г/раст.	Масса корней, г/раст.	Масса клубней, г/раст.
Хуресон	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
Лякиш	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 ₀₅	-	-	15.7	6.3	50.0

Оптимальное количество осадков для проявления 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, различались (рисунок 2).

Как видно из данных рисунка 2, по мере повышения высоты от 550 м до 2550 м над ур. моря, во время вегетации картофеля наблюдается снижение среднемесячной температуры воздуха от 25 - 27⁰ до 17 - 19⁰С. По мере высотности наблюдается увеличение количества осадков от 30 до 120 мм. Однако, с повышением высотности от 2700 до 3600 м над ур. моря наблюдается уменьшение среднесуточной температуры воздуха от 19 - 21 до 15 - 17⁰С и количества осадков от 80 до 50 мм соответственно.

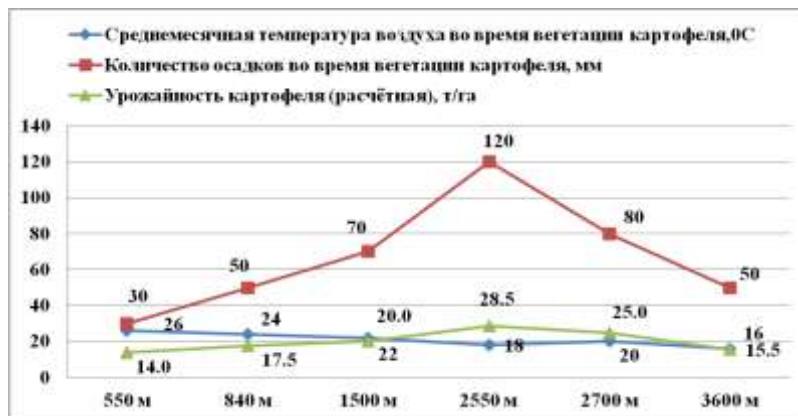


Рисунок 2. - Урожайность картофеля, количество осадков и среднемесячная температура воздуха в зависимости от высоты над уровнем моря.

Таким образом, такие климатические параметры, как среднемесячная температура воздуха и количество осадков во время вегетации сортообразцов картофеля меняются в зависимости от высоты над ур. моря и это существенно влияет на формирование продуктивности растений картофеля. Следует отметить, что продуктивность сортообразцов картофеля на высоте 550 - 2550 м над ур. моря в среднем составляет 280 - 570 г/растение соответственно. Однако, по мере повышения высоты от 2700 до 3600 м над ур. моря наблюдается снижение среднемесячной температуры воздуха от 19 до 15⁰C, 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 ур. моря составляет 14.0; 17.5; 20.0 и 28.5 т/га соответственно. Однако, на высотах 2700 и 3600 м над ур. моря урожайность сортообразцов картофеля уменьшается и соответственно составляет 25.0 и 15.5 т/га.

Таким образом, почвенно-климатические условия, начиная с 550 м над ур. моря до 2550 м. над ур. моря

способствуют увеличению урожайности сортообразцов картофеля от 14.0 т/га до 28.5 т/га, а высоты 2700 и 3600 м над ур. 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 ур. моря, где урожайность картофеля составила 28.5 т/га. Сравнительно низкий урожай картофеля -14.0 т/га получен в условиях наиболее жаркого климата Хурсонского района (Вахшская долина Хатлонской области южного Таджикистана) на высоте 550 м над ур. моря (рисунок 2).

Во время вегетации картофеля сравнительно повышенная среднемесячная температура воздуха наблюдается на высотах 550, 840 и 1500 м над ур. моря, соответствует 26⁰С, 24⁰С и 22⁰С и урожайность картофеля составляет 14, 17.5 и 20.0 т/га соответственно. Однако, на высотах 2550 и 2700 м над ур. моря наблюдается оптимальная для роста и развития растений картофеля среднемесячная температура воздуха, в пределах 18 - 20⁰С 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 ур. моря (28.5 и 25 т/га соответственно).

Глава 4. Зависимость продуктивности сортообразцов картофеля от сроков посадки

Научное обоснование и разработка методологии получения двух урожаев картофеля в год имеет высокое практическое значение для Таджикистана, так как южные регионы характеризуются высокими температурами воздуха с ранней весны и до начала зимы. Следует также отметить, что при проведении летней посадки с использованием свежеубранных клубней отпадает необходимость длительного хранения семенного материала, а коэффициент вырождения сорта значительно ниже. В связи с этим была изучена

возможность получения двух урожаев картофеля в условиях Хурсонского района Таджикистана. При проведении посадки сортообразцов картофеля 1 - го августа наблюдается увеличение таких хозяйственно - ценных признаков картофеля, как высота растений (на 34.3 %), масса ботвы (на 78.6 %), масса корней (на 145.9 %), количество клубней (на 32.7 %). Также наблюдается увеличение массы одного клубня (на 22.9%), продуктивности образцов (на 37.5 %) и общей массы растений картофеля (на 86.3 %) по сравнению с осенним сроком посадки картофеля, то есть в начале сентября.

Путем использования для посадки свежеубранных клубней сортообразцов картофеля можно значительно сэкономить затраты на производство урожая картофеля при летнем сроке посадки, по сравнению с использованием старых клубней, хранившихся в холодильниках длительный срок (ноябрь - июль месяцы). С другой стороны, семенные клубни сортообразцов картофеля, полученные от летней посадки имеют хорошие посевные качества и могут быть использованы в ранне - весенние сроки посадки картофеля в долинной и горной зоне республики.

Глава 5. Изменение физиологических параметров картофеля под воздействием стрессовых факторов (высокая температура, засуха, засоленность)

В условиях роста и развития растений картофеля непрерывно протекает процесс обмена воды в течение вегетации, что во многом зависит от почвенно-климатических факторов, а также от генетических особенностей сортообразцов картофеля. К основным параметрам водного обмена относятся такие физиологические процессы, как транспирация, водоемкость, оводненность, водный дефицит, относительное содержание воды и другие. Эти показатели могут быть использованы в качестве индикаторов для определения общих механизмов толерантности к влиянию разных стрессоров. Показано, что параметры водного обмена у разных сортов картофеля при нехватке воды

свидетельствуют о разных адаптационных реакциях генотипов картофеля к засухе [Ниязмухамедова, 2011; Ватаншоева, 2015]. По данным ряда авторов [Стрельцова, 2008; Васильев, 2015] потребность картофеля в воде изменяется в различных фазах роста и развития растений. В период формирования ботвы до начала образования клубней потребность в воде низкая, благодаря чему растения сравнительно легко переносят жаркую погоду. В период цветения, когда испаряющая поверхность листьев достигает максимальной величины и начинается формирование клубней, потребность во влаге значительно возрастает.

В связи с этим была поставлена задача – изучить относительное содержание воды (ОСВ) и водный дефицит (ВД) в листьях картофеля в зависимости от фазы роста и развития растений в условиях Хуресонского района РТ (550 м над ур. мор.).

В фазе бутонизации максимальное ОСВ наблюдалось у листьев сортообразцов Нилуфар и Раши и составляло от 0.85 до 0.90 %, а минимальный показатель наблюдался у сортообразцов АН-1 и Файзабад (0.76 %) (таблица 4).

Таблица 4. - Относительное содержание воды (ОСВ) в листьях сортообразцов картофеля в разных фазах развития растений, %

Сорт	Бутонизация	Цветение	Клубне-образование	Среднее
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
Раши	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
Среднее	0.81	0.77	0.70	0.76
V, %	6.78	11.69	9.98	-
HCP₀₅	0.06	0.09	0.07	-

В фазе цветения максимальное ОСВ у сортообразцов Файзабад, Мухаббат и Таджикистан - от 0.82 % до 0.85 %, а

минимальный показатель 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 у сортообразцов Рашт и Мухаббат- 0.70 -0.71 %.

В среднем ОСВ в листьях сортообразцов картофеля в фазе бутонизации составляет - 0.81 %; в фазе цветения – 0.77 % и в фазе клубнеобразования- 0.70 %. Среднее значение максимального содержания ОСВ за весь период вегетации в листьях наблюдается у сортообразцов Таджикистан и Рашт – 0.79 %, а минимальное содержание ОСВ в листьях у сорта АН-1 (0.70 %) .

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

Сорт	Бутонизация	Цветение	Клубнеобразование	Среднее
АН-1	20.97±0.3	34.69±0.09	22.41±0.2	26.02
Фазабад	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
Среднее	16.88	20.1	27.7	21.56
V, %	36.37	39.79	22.59	-
HCP₀₅	5.13	7.99	6.24	-

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, 21.88 и 22.41 % соответственно 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 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.

В целом, в условиях жаркого климата Хурсонского района в течение вегетации водный дефицит в листьях сортообразцов картофеля в среднем составляет 21.56%. Наши исследования показали, что эти два физиологических показателя (ОСВ и ВД в листьях) у сортообразцов картофеля в определенной степени взаимосвязаны. Данные показывают о существовании корреляционной зависимости ОСВ и ВД в клетках листьев растений, чем выше ВД, тем ниже ОСВ, и наоборот.

Таким образом, анализ показателей водообмена (ОСВ и ВД) выявил существованую связь между этими признаками в условиях температурного стресса в южных регионах Республики Таджикистан.

Таблица 6. - Площадь листьев у сортообразцов картофеля в зависимости от фазы развития растений, м²/растение

Сорт	Бутонизация	Цветение	Клубнеобразование
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
Среднее	0.52	0.71	1.51
HCP₀₅	0.08	0.09	0.10

Как видно из данных таблицы 6, площадь листьев растений у разных сортообразцов картофеля в фазе бутонизации различалась. 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 $\text{м}^2/\text{растение}$.

Сравнительно низкий показатель по данному признаку наблюдается у сортообразца Рашт. У этих сортообразцов площадь листьев составляет всего лишь 0.39 $\text{м}^2/\text{растение}$. Эти данные эквивалентно соответствовали при выращивании генотипов картофеля в расчёте на один га.

В фазе бутонизации площадь листьев в среднем у всех сортообразцов картофеля составляет 0.52 $\text{м}^2/\text{растение}$ или 22.50 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$. 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 $\text{м}^2/\text{растение}$, 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, что составляет 1.81 - 1.89 $\text{м}^2/\text{растение}$. Сравнительно низкий показатель по данному признаку наблюдается у сорта Рашт - 0.92 $\text{м}^2/\text{растение}$. Этот показатель сильно колеблется в расчёте на один га и наибольшая площадь листьев наблюдается у сортов Нилуфар, Файзабад и Мухаббат (63.50 - 90.03 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$).

Наши исследования показали, что продуктивность, общая биомасса и площадь листьев во многом связаны с генотипической особенностью этих сортообразцов (таблица 7). 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_1 (Нилуфар x Кл. - 2) и Кл - 27 имеют более низкие показатели по этим параметрам по сравнению с другими образцами картофеля.

Таблица 7. - Продуктивность сортообразцов картофеля в условиях юга Таджикистана

Сортообразцы	Площадь листьев, м ² /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_1 (Нилуфар xКл.-2)	1.23	340	250
АН-1	1.83	410	305
Среднее	1.31	398	247
НСР₀₅	0.03	10.9	6.5

Между физиологическими параметрами сортообразцов картофеля, такими как площадь листьев и масса листьев имеется положительная корреляция ($r = 0.843$), то есть с увеличением массы листьев наблюдается увеличение площади листьев растений.

Влияние засоления почвы на морфофизиологические признаки картофеля

Высокие температуры воздуха и засушливые годы вызывают избыточное скопление в корнеобитаемом слое почвы разных концентраций солей. Такое резкое увеличение содержания солей в почве приводит к угнетению роста и

развития растений и снижению качества и количества урожая сельскохозяйственных культур [Кораблева и др., 1980; Suttle, 2007; Якубова, 2005].

Кроме того, под влиянием содержания хлоридных и аммиачных солей в почве в растениях нарушается азотный обмен, накапливается аммиак и другие ядовитые продукты. С другой стороны, на фоне сульфатного засоления в почве накапливается большое количество продуктов окисления серосодержащих аминокислот, которые губительно действуют на корневую систему и фотосинтезирующие органы растений и вызывают нарушения снабжения энергетическими соединениями для жизнедеятельности растений в течение вегетации [Шевякова и др., 2013].

Таблица 8. - Влияние засоленности почвы на рост, развитие и продуктивность сортообразцов картофеля

Засоление почвы, мг/100 г почвы	Всходы, %	Высота растений, см	Продуктивность, г/растение
$Cl = 1.97; SO_4^{2-} = 2.35$	95.0	92.5	247.0
$Cl = 3.94; SO_4^{2-} = 4.70$	42.3	43.6	201.6
$Cl = 45.9; SO_4^{2-} = 44.58$	0.0	0.0	0.0

Опыты показали, что при низкой концентрации солей в почве ($Cl=1.97$; $SO_4 = 2,35$) наблюдаются нормальные всходы и показатели высоты растений и их продуктивность на фоне жаркого климата Хурсонского района.

Однако, при увеличении концентрации солей в почве в более чем в два раза ($Cl = 3.94$; $SO_4 = 4.70$) наблюдается отрицательное влияние солей на всходы, высоту и продуктивность изученных сортообразцов картофеля. При высокой засоленности почвы ($Cl = 45.9$; $SO_4 = 44.58$) на фоне высокой среднесуточной температуры воздуха ($25 - 30^{\circ}C$ и более) наблюдается губительное действие засоленности почвы на всходы растений картофеля, не происходит прорастания глазков клубней ни одного сортообразца картофеля.

Влияние высокой температуры на изменения содержания фотосинтетических пигментов в растениях картофеля

Механизмы адаптации растений к биотическим и абиотическим факторам связаны с изменением содержания фотосинтетических пигментов [Якубова, 2005]. В условиях Хурросонского района в течение мая обычно наблюдается высокая дневная температура воздуха, доходящая иногда до 35⁰С, что отрицательно влияет на фотосинтетическую деятельность растений, в том числе и картофеля.

В этих условиях подбор сортообразцов, адаптивных к высокой температуре, приобретает особую актуальность в связи с глобальным потеплением климата. В связи с этим, представляет интерес изучение возможности участия пластидных пигментов в механизмах и процессах адаптивных реакций фотосинтетического аппарата растений разных генотипов картофеля, с целью выявления продуктивных сортообразцов в условиях жаркого климата Хурросонского района Республики Таджикистан.

Как показали наши исследования, высокое содержание хлорофилла *a* наблюдается в листьях растений картофеля у сортообразцов Нилуфар и Файзабад, которое составляет 1.25 ± 0.03 и 1.33 ± 0.03 мг/г сырой массы соответственно, 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 ± 0.03 мг/г сырой массы), что выше, чем у сортообразцов Таджикистан (0.41 ± 0.08) и Нилуфар (0.48 ± 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. 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.

Таким образом, изученные генотипы картофеля отличались по содержанию хлорофиллов и по сумме каротиноидов, процентное содержание хлорофилла *a* к общему содержанию выше у сорта Таджикистан, а каротиноидов у сорта Файзабад, что указывает на определенный вклад фотосинтетических пигментов в формирование адаптационного потенциала растений.

Интенсивность транспирации (ИТ) у сортообразцов картофеля

Изучение процесса водообмена и транспирации у различных сельскохозяйственных культур, в том числе в различных почвенно-климатических условиях Республики Таджикистан занимает особое место. Одной из задач исследования было изучение интенсивности транспирации (ИТ) как параметра водного гомеостаза у различных сортообразцов картофеля в условиях Хуресонского района Таджикистана, где наблюдаются высокие температуры воздуха в период вегетации картофеля.

Наблюдения показали, что 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 11:00ч. по 14:00 ч.), а самый низкий – в вечернее время (17:00 ч.). Интенсивность транспирации, начиная с 8:00 ч. утра до 14:00 ч. постепенно увеличивается, а к 17:00 ч. снижается. Самый высокий показатель данного признака наблюдается в жаркий период дня 14:00 час - 1.77 мг/г сырой массы в ч., а самый низкий – в вечернее время (17:00 ч.- 0.66 мг/г сырой массы в ч.). Максимальный пик интенсивности транспирации

приходится к 14:00 ч. и это в основном зависит от особенности морфологических и физиологических особенностей сортообразцов картофеля и от температуры воздуха в течение дня.

Исследование показали, что во всех фазах развития растений самая высокая ИТ наблюдалась у сорта АН-1, Таджикистан и Файзабад в жарких условиях юга Таджикистана. Это указывает на проявление адаптационного потенциала и продуктивность сортов картофеля к воздействию высокой температуры воздуха в условиях изменения климата.

Влияние удаления листьев на морфо - физиологические параметры и продуктивность картофеля в условиях стресса

Изучение влияния удаления листьев различных сортообразцов картофеля в фазе массового цветения на рост, развитие и продуктивность растений на фоне высокой температуры воздуха направлено на прогнозирование урожая в случае повреждения листьев растений картофеля под влиянием каких-то экстремальных факторов среды (биотические и абиотические факторы) в производственных жарких климатических условиях республики.

Исследованием установлено, что под влиянием удаления листьев в условиях Хуресонского района наблюдается уменьшение признаков в среднем: массы стеблей от 1.3 до 1.7 раз; массы корней от 4.3 до 20.4 раза; количество листьев -10.4 раза; масса листьев – 14.5 раза по сравнению с контролем. Кроме того, при удалении листьев уменьшается количество клубней у разных сортообразцов в среднем в 2.3 раза. Под влиянием удаления листьев признак масса клубней у сортообразцов АН-1, Мухаббат и Таджикистан уменьшается от 3.1 до 4.3 раза, а у сортообразцов Нилуфар, Рашт и Файзабад этот показатель составляет от 1.6 до 2.1 раза. В среднем у всех сортообразцов этот показатель снижается в 2.2 раза. В целом, при удалении листьев происходит существенное уменьшение урожайности сортообразцов Файзабад, Мухаббат,

АН-1, Таджикистан от 2.1 до 4.3 раза или от 52.22 до 76.92 % , а у сортообразцов Нилуфар и Рашт это составляет от 1.6 до 1.9 раза или от 37.5 до 46.67 %. В среднем данный показатель снижается у всех сортообразцов картофеля в 2.2 раза или на 54.2 %. При удалении листьев происходит увеличение соотношения хозяйственного урожая к общей биомассе у всех сортообразцов в среднем в 1.25 раза или 19.7 % по сравнению с контролем. Это свидетельствует об изменении структуры общей биомассы у растений под влиянием удаления листьев в опытных вариантах. Основная причина этого явления уменьшение количества и общей массы листьев в растениях при их удалении в фазе массового цветения.

**Глава 6. Влияние высокой температуры на биохимические показатели различных генотипов картофеля
Содержание антиокислительных ферментов
(супероксиддисмутазы, аскорбатпероксидазы и каталазы)
у растений картофеля**

В настоящее время в связи с глобальным изменением климата, изучение физиолого-биохимических основ устойчивости растений к стрессовым факторам среды является весьма актуальным и включает исследование антиокислительных систем, так как последствием негативного воздействия факторов окружающей среды является окислительный стресс. Антиокислительные системы включают в себя антиокислительные или антиоксидантные ферменты (КАТ, СОД, АПО и др.) и низкомолекулярные соединения.

Результаты изучения активности антиоксидантного фермента каталазы (КАТ) в листьях разных сортообразцов картофеля показали, что активность варьирует в зависимости от фазы развития растений у разных генотипов 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 сортов

Файзабад (61.4 ммоль/г сырой массы), АН-1(64.8 ммоль/г сырой массы), Нилуфар (64.4 ммоль/г сырой массы), Таджикистан (63.5 ммоль/г сырой массы), что в среднем соответствовало 63.5 - 64.8 ммоль/г сырой массы (таблица 9). В фазе цветения активность каталазы сильно различалась у изученных генотипов. 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 у сортов АН-1 и Файзабад наблюдалось уменьшение активности КАТ, у остальных сортов имело место повышение активности КАТ. Особенно сильно различались данные по содержанию КАТ у сорта Таджикистан от 63.5 ммоль/г сырой массы в фазу бутонизации до 94.5 ммоль/г сырой массы в фазе клубнеобразования. В этой фазе наибольший показатель наблюдался у сорта Таджикистан, а наименьший у сорта Файзабад (таблица 9).

Таблица 9.-Активность каталазы в листьях картофеля в разных фазах развития растений (ммоль/г. сыр. массы мин)

№	Сортообразцы	Бутонизация	Цветение	Клубнеобразование
1.	АН-1	64.8 ± 0.04	52.4 ± 0.02	45.5 ± 0.04
2.	Бунафша	104.0 ± 0.05	44.2 ± 0.03	47.6 ± 0.06
3.	Нилуфар	64.4 ± 0.03	33.2 ± 0.08	42.0 ± 0.09
4.	Рашт	84.3 ± 0.02	42.4 ± 0.03	67.7 ± 0.07
5.	Таджикистан	63.5 ± 0.04	64.2 ± 0.06	94.5 ± 0.05
6.	Файзабад	61.4 ± 0.09	43.2 ± 0.06	39.6 ± 0.07
Среднее		73.7	46.6	56.1
HСР₀₅		0.17	0.12	0.22

Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение активности каталазы в условиях высокой температуры генетически детерминировано и высокий уровень

активности каталазы наблюдался у устойчивого к высокой температуре сорта Таджикистан.

Исследованиями было также выявлено, что в зависимости от степени устойчивости к стрессорному фактору различия имеет место по содержанию фермента аскорбатпероксидазы (АПО).

Как видно из данных таблицы 10, усиление активности фермента АПО у всех сортообразцов картофеля наблюдалось в фазе цветения, а падение активности наблюдалось в фазе клубнеобразования.

Таблица 10.-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
Среднее		1.65	2.99	1.17
	HCP₀₅	0.10	1.13	0.10

В фазе бутонизации высокую активность АПО имел сорт Файзабад (3.083 ммоль/г сырой массы), несколько меньше была активность у сортов Рашт и Таджикистан (2.520 и 2.578 ммоль/г сырой массы), а самую низкую активность имели сорта Нилуфар и Бунафша (0.112 и 0.397 ммоль/г сырой массы). В фазе цветения активность АПО повышалась у контрастных сортообразцов по разному. Самая высокая активность АПО в фазе цветения наблюдалась у сортообразцов Файзабад и Рашт и составляла от 4.183 – 4.876 ммоль/г сырой массы, а самая низкая активность у сорта Нилуфар (1.035 ммоль/г сырой массы). Сорта Бунафша и Таджикистан 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. В фазе клубнеобразования наибольшее снижение активности аскорбатпероксидазы наблюдалось у сорта Бунафша (0.255 ммоль/г сырой массы). Самая высокая активность АПО наблюдалось у сорта Файзабад (2.723 ммоль/г сырой массы) и несколько меньшая активность наблюдалось у сортов Таджикиста и АН-1 (1.651 -1.040 ммоль/г сырой массы).

Ключевым антиоксидантным ферментом, который участвует в процессе детоксикации активных форм кислорода, является СОД. Результаты исследования показали, что высокая температура воздуха, по-разному влияет на активность антиоксидантного фермента СОД (рис.3). Высокая активность СОД наблюдалась у устойчивого сорта Таджикистан (238 мкмоль/мг сырой массы), а у сорта Файзабад наблюдался средний показатель (137. 2 мкмоль/мг сырой массы). Сравнительно низкий показатель этого фермента в этих условиях наблюдался у сорта Нилуфар (34.6 мкм/г сырой массы).

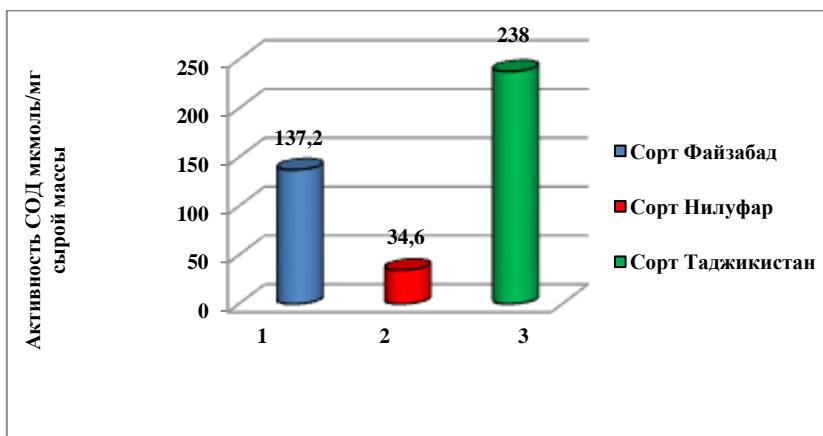


Рисунок 3. - Активность фермента супероксиддисмутазы у генотипов картофеля в условиях высокой температуры (фаза цветения).

Такая же закономерность наблюдалась по активности фермента КАТ под воздействием высокой температуры

воздуха. Повышение активности ферментов антиоксидантной системы связано с избыточным накоплением АФК в клетках растений, находящихся в условиях стресса [Blokhina 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 КАТ у изученных сортов картофеля показывает, что более высокая активность этого фермента при высокой температуре воздуха была у устойчивого сорта Таджикистан (6.62 ммоль/г. сыр. массы), а у генотипов Файзабад и Нилуфар активность гораздо ниже и составляет 4.34 - 3.32 ммоль/г. сыр. массы соответственно.

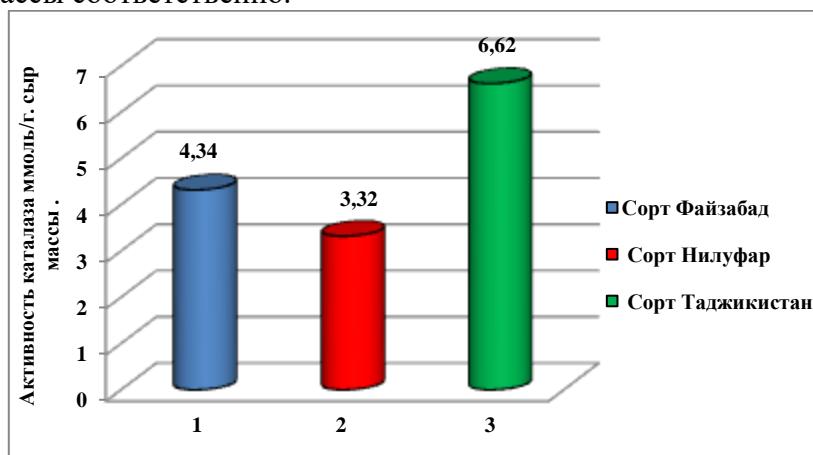


Рисунок 4.-Активность фермента каталазы у генотипов картофеля в условиях высокой температуры (фаза цветения).

Однако иная закономерность наблюдалась при изучении фермента аскорбатпероксидазы (АПО) в условиях высокой температуры воздуха, что подтвердило генотипическую детерминированность антиоксидантных систем и роль АПО в формировании устойчивости растений в ходе окислительного стресса, который был спровоцирован высокой температурой воздуха (рис.5).

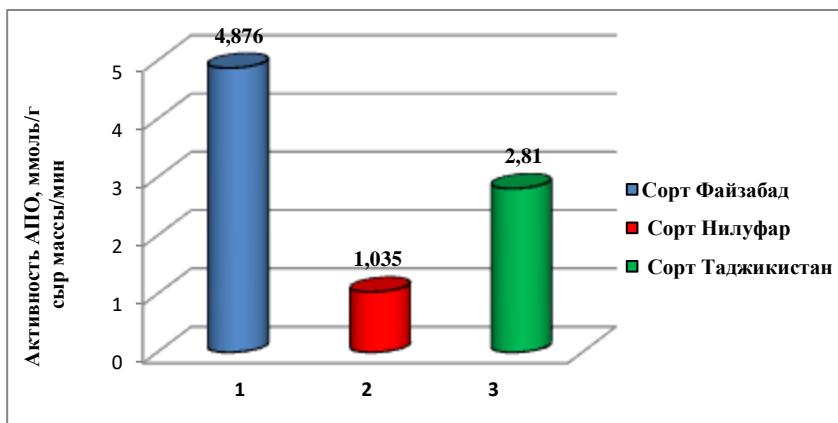


Рисунок 5.-Активность фермента АПО у генотипов картофеля в условиях высокой температуры (фаза цветения).

При этом по мере повышения температуры воздуха у растений наблюдается снижение активности АПО у устойчивого сорта картофеля Таджикистан. Следует отметить, что в листьях растений сорта Файзабад активность АПО по сравнению с другими сортами была максимальная (4.876 ммоль/г сыр массы). При действии стресса у сортов Нилуфар и Таджикистан значение активности фермента АПО было минимальный (1.035 - 2.81ммоль/г сырой массы). По всей вероятности высокая температура воздуха усиливает синтез *de novo* других антиоксидантных ферментов, которые способствуют снижению концентрации H_2O_2 и, следовательно, участвует в защите клетки от окислительного стресса.

Как было показано ранее, высокая температура воздуха вызывает водный дефицит у растений. Высокий показатель водного дефицита наблюдался у сорта Нилуфар (25.06%), а у сортов Файзабад и Таджикистан, наоборот, водный дефицит был сравнительно ниже (20.41-17.65% соответственно), что свидетельствует о большей устойчивости этих генотипов к воздействию высокой температуры.

Таким образом, из полученных нами результатов можно заключить, что высокая температура воздуха вызывает

повышение активности антиоксидантных ферментов СОД, КАТ и АПО у изученных генотипов картофеля, но имеются различия в зависимости от степени устойчивости к стрессу, которая имеет генотипический характер. У устойчивого сорта Таджикистан наблюдался высокий показатель активности фермента СОД, КАТ и низкий показатель активности АПО. Снижение активности этого фермента у устойчивого сорта Таджикистан может быть связано с тем, что фермент АПО высокоспецифичен к аскорбату и быстро теряет активность, так как при высоких температурах происходит понижение синтеза аскорбиновой кислоты, и в этих условиях устойчивость сортообразцов зависит от активности каталазы.

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 активность СОД и 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.

Наши исследованиями выявлено, что корреляционная связь между признаками ВД и активностью каталазы и ВД и активностью АПО наблюдается отрицательная корреляционный связь, которая равна $r = -0.780$ и $r = -0.117$ (рисунок 6).

Таким образом, следует отметить, что по мере увеличения активности антиоксидантных ферментов происходит уменьшение водного дефицита у сортообразцов картофеля в условиях жаркого климата юга Таджикистана, что указывает на ответную реакцию растений к воздействию стрессорных факторов среды в частности высокой температуры воздуха.

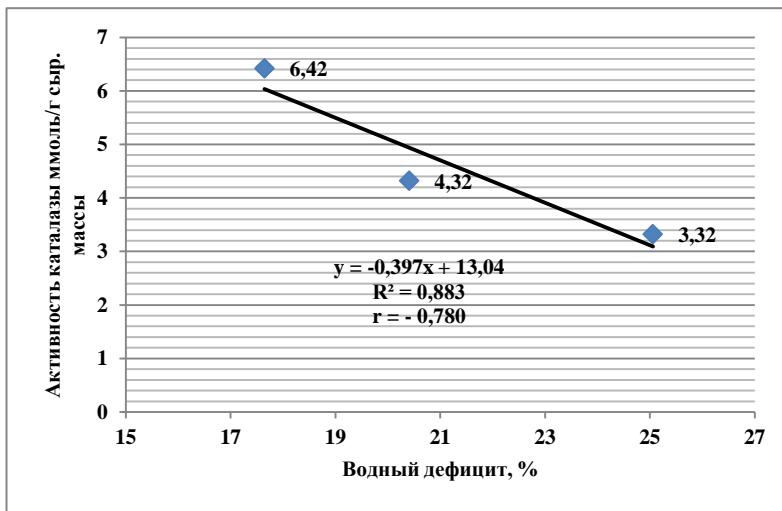


Рисунок 6.-Корреляция между активностью фермента каталазы и ВД у различных сортов картофеля.

В фазе бутонизации между водоудерживающей способностью листьев и активностью каталазы у картофеля наблюдается обратная сильная корреляционная связь ($r = -0.897$), что указывает на отрицательное влияние водоудерживающей способности листьев на активность каталазы у сортов картофеля в условиях жаркого климата. Необходимо отметить, что в фазе бутонизации, пока растения картофеля молодые и интенсивно происходит процесс органогенеза увеличение концентрации ферментов и белков приводит к снижению концентрации АФК в клетках растений.

Показано, что между такими генетическими признаками, как водоудерживающая способность листьев и активность каталазы в условиях высокой температуры воздуха (30°C) у картофеля в фазе цветения отмечается слабая обратная корреляционная связь ($r = -0.134$). Это говорит об отрицательном влиянии признака водоудерживающей способности листьев на активность каталазы у сортов картофеля в условиях жаркого климата. 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 такими признаками как активность каталазы и водоудерживающая способность листьев, в фазе бутонизации и цветения наблюдается обратная корреляционная связь (соответственно $r = -0.897$ и $r = -0.134$), то в фазе клубнеобразования – менее положительная - слабая корреляционная связь ($r = 0.281$). Следует отметить, что если корреляционная связь между признаками ОСВ и активностью каталазы в фазе бутонизации более сильная - положительная ($r = 0.827$), то в фазе цветения наблюдается 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 признаками (соответственно $r = -0.877$; $r = -0.937$). Следует отметить, что между активностью 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 водоудерживающей способности листьев. Необходимо отметить, что в фазе бутонизации у сортообразцов картофеля между такими физиологобиохимическими признаками, как АПО и ОСВ наблюдается обратная корреляционная связь ($r = -0.225$). Однако, в фазах цветения и клубнеобразования наблюдается положительная корреляционная связь.

Глава 7. Экономическая эффективность выращивания сортобразцов картофеля в различных агрэкологических условиях Таджикистана

Проведенные исследования показали, что в условиях долины (Хурросонский район, 550 м над ур. моря) такие сортобразцы картофеля, как гибрид F₁(Нилуфар x Клон -2); АН-1; Клон Файзабад; Клон - 73; Клон - 15 тј; Таджикистан (репродукция Канаска) и сорт Бунафша превышают стандартный сорт Кардинал по урожайности от 11.3 до 16.8 т/га, а по уровню условной чистой прибыли с одного га от 22.6 до 36.6 тыс. сомони/га соответственно. В условиях Хурросонского района Хатлонской области эти сортобразцы обеспечивают получение урожая раннего картофеля от 20.0 до 30.0 т/га. Особенно, такие сортобразцы картофеля как Клон - 15 тј; Клон - 73; Таджикистан (репродукция Канаска) и Бунафша в условиях Хурросонского района обеспечивают получение урожая клубней от 25 до 30 т/га.

Наши расчёты показали, что в среднем по всем сортобразцам картофеля в условиях Хурросонского района можно получить 21.58 т/га урожая клубней и 42.16 тыс. сомони/га, что превышает показатели стандартного сорта картофеля Кардинал на 15.36 тыс.сомони/га.

В связи с этим, стоимость производимой продукции также имеет разные показатели. Условная чистая прибыль от производства и реализации картофеля, выращенного на высоте 550 м над ур. моря (Хурросонский район) и 3600 м над ур. моря (Шугнанский район) составляет 21.87 и 26.37 тыс. сомони/га соответственно, что по сравнению с высотностью р-она Ляхш (2700 м над ур. моря) на 33 и 28.5 тыс. сомони/га меньше. Следует отметить, что самый высокий урожай картофеля наблюдается в зоне Канаск (2550 м над ур. моря), что способствует получению наибольшей прибыли.

Концепция выполненной научной работы

Изменением климата в последние годы сильно обеспокоено внимание мирового сообщества, так как в

будущем изменение климата может привести к нехватке продовольственных, водных и других ресурсов на Земном шаре. Все эти проблемы озадачили ученых мира разработать меры для снижения риска негативных явлений. Одним из путей является изучение физиолого-биохимических, приспособительных реакций различных сельскохозяйственных растений на действие факторов среды, что может способствовать созданию новых перспективных сортов растений для решения вопросов продовольственной безопасности.

Отрасль картофелеводства в Таджикистане играет важную роль и особое внимание уделено увеличению производства картофеля.

В настоящее время в республике под картофелем занято более 50 тыс. га, где производится около 1 млн. тонн продовольственного картофеля, что не покрывает потребность населения. Для увеличения производства картофеля необходимо создание новых адаптированных сортов этой культуры для возделывания в условиях юга Таджикистана. Изучение физиолого-биохимических параметров перспективных сортообразцов картофеля позволит повысить получение более высоких урожаев.

Нашиими исследованиями показано, что в период вегетации картофеля сравнительно повышенная среднемесячная температура воздуха 26^0C , 24^0C и 22^0C наблюдается на высотах 550; 840 и 1500 м над ур. моря, где урожайность картофеля составляет 14; 17.5 и 20.0 т/га соответственно. На высотах 2550 м и 2700 м над ур. моря имеется оптимальная для роста и развития растений картофеля среднемесячная температура воздуха в пределах от 18 до 20^0C и наибольшее количество осадков – 80 и 120 мм, что благоприятно влияет на формирование продуктивности картофеля. Исследования показали, что наибольшая урожайность сортообразцов картофеля была получена на

высотах 2550 и 2700 м над ур. моря что составляла 28.5 и 25 т/га соответственно.

Таким образом, установлено, что наиболее оптимальными абиотическими условиями для получения высокого урожая картофеля (25 - 29 т/га) являются такие агроэкологические факторы, как высотная зональность (2550 - 2700 м над ур. моря), количество осадков 80-120 мм и среднемесячная температура воздуха 18 - 20 $^{\circ}\text{C}$ в период вегетации картофеля.

Сравнительный анализ полученных данных показывает, что при высокой активности антиоксидантных ферментов у растений картофеля наблюдается низкий показатель водного дефицита, и наоборот. Высокая активность антиоксидантных ферментов в листьях растений способствует усилению приспособительных реакций растений к условиям стрессового воздействия и позволяет проявить наибольший адаптационный потенциал в условиях высокой температуры воздуха юга Таджикистана. В частности, полученные нами результаты показали, что устойчивый сорт Таджикистан в условиях жаркого климата долины обеспечивает получение высокого урожая, чем другие изученные сортообразцы картофеля.

В среднем по всем сортообразцам картофеля в условиях Хурсонского района можно получить 21.4 т/га урожая клубней и 42.8тыс. сомони/га прибыли.

На основе проведенных исследований в условиях юга Таджикистана можно заключить, что физиолого-биохимические параметры, адаптационный потенциал и продуктивность картофеля, тесно взаимосвязаны и зависят от генетических особенностей сортообразцов (рис. 7).

Как представлено на рисунок 7 изменение климата приводит к повышению температуры воздуха, засухе и засолению. Данные стрессовые факторы провоцируют накопление АФК и дальнейший окислительный стресс, что влияет на морфологические, физиологические и биохимические показатели способствующие формированию

адаптационного потенциала в условиях стресса, который в свою очередь коррелирует с продуктивностью.

Таким образом, высокая температура воздуха, как стрессорный фактор, в условиях юга Таджикистана существенно влияет на формирование адаптационного потенциала растений, что является необходимым условием для нормального роста и развития растений и формирования общей биологической массы и хозяйственное полезного урожая картофеля.

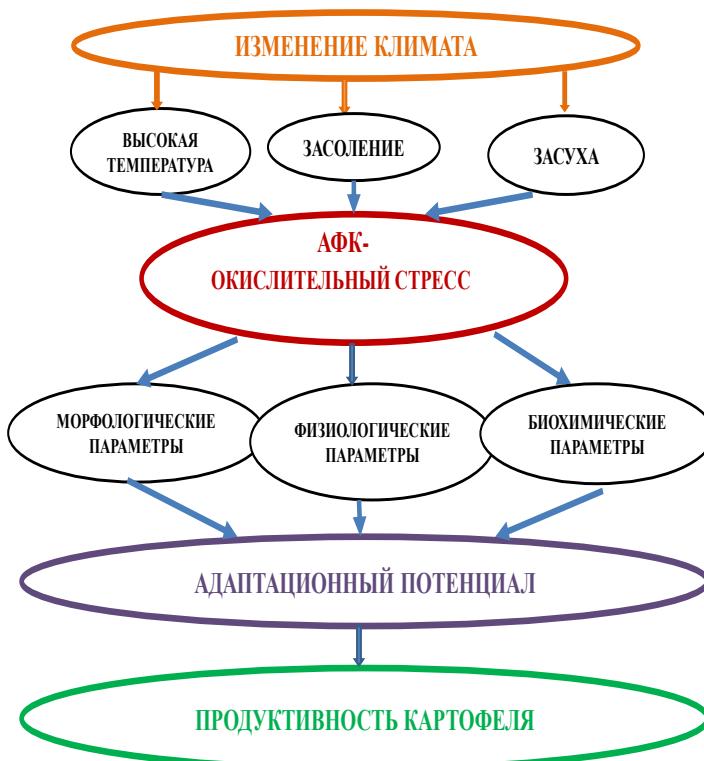


Рисунок 7. - Влияние изменения климатических факторов на адаптационную способность и продуктивность картофеля в условиях жаркого климата.

В будущем для создания новых перспективных сортов картофеля необходимо учитывать выявленные закономерности проявления адаптационного потенциала различных генотипов картофеля к воздействию высокой температуры воздуха для прогнозирования урожайности картофеля в условиях изменения климата, провоцирующих экстремальную жару и дальнейшего внедрения в производство устойчивых сортов. Такой, физиолого-биохимический подход изучения устойчивости и продуктивности картофеля и получение новых сортов может быть применено и к другим сельскохозяйственным культурам. На основе использования предложенных тест признаков можно разработать сценарии прогнозирования целесообразности выращивания различных культур в условиях юга Таджикистана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Исследованные сорта картофеля по ряду морфо – физиологических и хозяйственно полезных признаков различаются друг от друга в разных агроэкологических условиях выращивания, и эти различия имеют генотипическую зависимость. В условиях жаркого климата Хурсонского района (550 м над ур. моря) высокопродуктивными являлись сорта Таджикистан и Мухаббат. Выявлено, что оптимальными зонами для получения высокого урожая картофеля (25 - 29 т/га) являются зоны в пределах 2550 - 2700 м над ур. моря, количеством осадков в пределах 80-120 мм и среднемесячной температурой воздуха 18 - 20⁰С.[1-А], [4-А], [7-А]
2. Показано, что высокая температура воздуха по-разному влияет на формирование многих полигенных признаков сортообразцов картофеля, в частности на формирование таких морфологических признаков, как количество стеблей, их масса, масса корней, масса клубней и общая биомасса растений. Наиболее перспективными по данным признакам

являлись сорта Рашт, Файзабад, Таджикистан и Мухаббат.[3 - А], [4 - А], [19-А].[25 - А]

3. Выявлены отличия по содержанию хлорофиллов (*a*, *b*) и сумме каротиноидов у изученных сортообразцов. Показано, что процентное содержание хлорофилла *a* к общему содержанию хлорофиллов выше у сорта Таджикистан, а каротиноидов - у сорта Файзабад, что указывает на определенный вклад фотосинтетических пигментов в формирование адаптационного потенциала растений. [2-А]

Выявлена корреляционная зависимость ОСВ и ВД в клетках листьев растений, чем выше ВД, тем ниже ОСВ, и наоборот. Установлено, что в условиях юга Таджикистана наблюдается обратная корреляционная связь между ИТ и ВУС листьев картофеля. Показано, что в фазах бутонизации и клубнеобразования связь высокая ($r = -0.899$ и $r = -0.934$), а в фазе цветения -средняя обратная связь ($r = -0.609$). То есть, по мере повышения температуры воздуха наблюдается снижение ВУС листьев картофеля, что отрицательно влияет на продуктивность сортообразцов картофеля.[13-А], [14-А], [18-А], [20-А]

4. В условиях Хурсонского района юга Таджикистана низкая концентрация солей в почве ($Cl^- = 1.97$; $SO_4^{2-} = 2.35$ мг/100 г почвы) незначительно влияет на рост и продуктивность сортообразцов картофеля. При высокой концентрации солей ($Cl^- = 3.94$; $SO_4^{2-} = 4.70$ мг/100 г почвы) в почве, наиболее устойчивыми оказались такие сортообразцы, как Таджикистан, Нилуфар и Мухаббат. При наиболее высокой засоленности почвы ($Cl^- = 45.9$; $SO_4^{2-} = 44.58$ мг/100 г почвы) не наблюдалось прорастания клубней сортообразцов картофеля. [11-А], [34 - А], [45 - А]

5. Установлено, что при длительном воздействии стрессорного фактора (высокая температура воздуха) на растения картофеля, происходит взаимодополнение функциональной активности антиоксидантных ферментов (СОД, АПО, КАТ). Сорта картофеля, устойчивые к высокой

температуре, обладают механизмом лабильно-восстанавливающих систем защиты в связи, с чем проявляют большую устойчивость к воздействию стресса. [2-А],[13-А], [29-А], [35-А]

6. Под влиянием удаления листьев происходит существенное уменьшение урожайности генотипов картофеля Файзабад, Мухаббат, АН-1, Таджикистан от 2.1 до 4.3 раза или от 52.22 до 76.92 %, а у генотипов Нилуфар и Рашт от 1.6 до 1.9 раза или от 37.5 до 46.67 %. В среднем данный показатель снижается у всех генотипов картофеля в 2.2 раза или в 54.2 %. [8-А],[9-А]

7. В условиях Хуресонского района юга Таджикистана по признаку продуктивности особенно отличаются сортообразцы Бунафша, Таджикистан, Клон – №73, Клон – 15тj, Клон – №13тj и гибрид F₁ (Нилуфар x Клон - 2) (от 511 до 600 г/растение), средняя урожайность составляла 25-30 т/га. При посадке картофеля весной, летом и осенью можно получить соответственно 22.7,21.4 и 13.4 т/га урожая, это указывает на возможность получения трех урожаев картофеля в течение года в долинной зоне республики, что соответствует 43.2 тыс. сомони в виде экономической эффективности.[4-А], [6-А]

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. В почвенно-климатических условиях Хуресонского района юга Таджикистана от выращивания таких сортообразцов картофеля, как Бунафша, Таджикистан (К), Клон - №73, Клон - 15тj, Клон - №13тj, Клон Файзабад и F₁(Нилуфар x Клон - 2) можно получить от 25 до 30 т/га урожая. Эти сортообразцы картофеля можно рекомендовать к широкому внедрению в производственных условиях юга Таджикистана, так как в среднем можно получить 27.5 т/га урожая клубней или более 55тыс. сомони/га в виде экономического эффекта.

2. Показатели водного обмена (ОСВ, ВД, ИТ и ВУС листьев) можно рекомендовать в качестве тест-признаков для определения устойчивости генотипов и прогнозирования продукционного потенциала картофеля в стрессовых условиях юга Таджикистана.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ИЗЛОЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ

Научные статьи, опубликованные в рецензируемых журналах ВАК РФ и рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан:

[1-А]. **Гулов М.К.** Рост и развитие коллекционных сортобразцов картофеля в условиях Хурсонского 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-А]. **ГуловМ.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]. **ГуловМ.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]. **ГуловМ.К.** Влияние экологических факторов на продуктивность разных генотипов картофеля [Текст] / К. Партоев, М.К. Гулов, У.А Алиев, К.А. Алиев //Д.А.Н. Р.Т.- Душанбе , - 2018, Т.61, №5. - С.496 - 502.

[5-А]. **Гулов М.К.** Хусусиятҳои ба гармӣ тобоварии картошка дар шароити ноҳияи Хурсони Тоҷикистон [Текст] / М.К. Гулов, К Партоев// Ж. Авчи Зуҳал - Душанбе, -2018, №4. -С.121-126.

- [6-А]. **Гулов М.К.** О прорастании свежеубранных клубней сортов картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана [Текст] / М.К.Гулов, К. Партоев, А.А.Вахобов // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. - Душанбе - 2018, №2(2) – С.143 - 147.
- [7-А]. **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-А]. **Гулов М.К.** Изменение морфологических признаков картофеля при удалении листьев / М.К. Гулов // Ж. «Кишоварз», №4, 2018.- С. 13-18.
- [9-А]. **Гулов М.К.** Изменение хозяйственно полезных признаков картофел при удалении лисьев / М.К. Гулов // Ж. «Кишоварз», № 4, 2018.- С. 26 - 21.
- [10-А]. **Гулов М. К.** Ҳолати селексия 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.
- [11-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.
- [12-А]. **Гулов М.К.** О связи проявления морфологических признаков картофеля с температурой воздуха [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, У.К.Алиев, К.А.Алиев // Известия АН. РТ – Душанбе, – 2019, №2(205). - С.22 - 27.
- [13-А]. **Гулов М.К.** Микдори нисбии об (МНО) ва норасони об (НО) дар баргҳои навъҳои картошка (*Solanum tuberosum*) дар Тоҷикистони Ҷанубӣ [Текст] / М.К. Гулов К.Партоев // Ж. Авҷи Зуҳал – Душанбе - 2019, №1(34) - С.177 - 181.
- [14-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 // Ж. Учёные записки. Худжанский государственный университет имени академика Б. Гафурова - 2019, №2(49). - С.1 - 7.

[15-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.

[16-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 Зуҳал –Душанбе - 2020, №1. - С. 195 - 203.

[17-А]. **Гулов М.К.** Корреляционная связь между активностью антиоксидантного фермента каталазы и водоудерживающей способности листьев картофеля в условиях юга Таджикистана [Текст]/М.К. Гулов // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носири Хусрава. Серия естественных наук . – 2021. №2/2(87).- С.70 - 75.

[18-А]. **Гулов М.К.** О связи проявления активности антиоксидантного фермента аскарбатпероксидазы 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.

[19-А]. **Гулов М.К.** Омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар давраҳои сабзиши картошка [Текст] /М.К.Гулов // Авҷи Зуҳал. № 4 (45).-2021. ш. Душанбе , - С. 45 - 50.

[20-А]. **Гулов М.К.** Алоқамандии омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар давраҳои сабзиши картошка [Текст] / М.К.Гулов // Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ, Илмҳои табии риёзӣ. № 3-4(11-12)-Душанбе- 2021.-С.. 380 - 384.

[21-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.36-41.

[22-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.№ 2/2 (99). - 2022, -С.64 - 68.

[23-А]. Гулов М. К. Шиддатнокии транспиратсия ва қобилияти обнигоҳдории баргҳои картошка дар шароити ҷанубии Тоҷикистон [Текст] /М.К.Гулов // Авҷи Зуҳал№ 1. - 2022, ш Душанбе, С.141 - 146.

Публикации в других изданиях:

Статьи и тезисы опубликованные в материалах международных и республиканских конференций:

[24-А]. ГуловМ.К. Успехи селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, И.Нижмонов // Материалы IV Международной научной конференции. Экология и география растений и растительных сообществ. Екатеринбург, 2018 г.- С. 653 - 656.

[25-А]. ГуловМ.К. Полигенные признаки картофеля и факторы среды [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, И.Нижмонов, М Умаров // Материалы научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля». Ж. Картофелеводство, Москва, 2018 г. - С.79 - 86.

[26-А]. ГуловМ.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, 2018 г, Часть II. С. 966 - 969.

[27-А]. ГуловМ.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. Душанбе, 2018 г.- С. 90 - 93.

[28-А]. **ГуловМ.К.** Над уровнем моря [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, М.Умаров // Ж. Агробизнес. Краснодар,2018г, №3(49). - С.36 - 38.

[29-А]. **Gulov M. K.** Ecological factors and productivity of potato [Текст] / K. Partoev, M. K.Gulov, I. Nikhmonov // 3RD International Conference „Smart Bio“ 02-04 May 2019, Kaunas Lithuania, abstract book -, 2019 - P.118.

[30-А]. **ГуловМ.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, 2019 г.- С. 59 - 61.

[31-А]. **ГуловМ.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». Круты, 2019 г,Том 2. - С. 308 - 312.

[32-А]. **ГуловМ.К.** Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и агроэкологическими факторами среды [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, И. Нихмонов // Международный научный сельскохозяйственный журнал.2018 г. № 1. - С. 31 - 39.

[33-А]. **ГуловМ.К.** Экологические факторы и продуктивность картофеля [Текст] / К.Партоев,М.К.Гулов,И.Нихмонов // Международный научный сельскохозяйственный журнал. - 2019. № 1. С. 9 – 11.

[34-А]. **ГуловМ.К.** Засоление почвы и продуктивность картофеля (*SolanumtuberosumL.*) в условиях Таджикистана

[Текст] / К.Партоев, М.К. Гулов // Материалы конференции «Современные парадигмы образования: Достижения, инновации, технический прогресс. Ростов –на- Дону, 2019 г. Часть 3. - С. 317 - 321.

[35-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. 2019 г. Самарканд, 2019 г. С.92 - 96.

[36-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». Издательство «Дониш», Душанбе, 2019 г. С.11 - 13.

[37-А]. **Гулов М.К.** Продуктивный потенциал картофеля при летнем сроке посадки [Текст] / М.К. Гулов// Материалы Республиканской научной конференции «Достижения современной биохимии». Душанбе, 2019 г. - С. 15 - 18.

[38-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 Кругах –2020», Кругы –2020 г Том 1. -С.26-31.

[39-А]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля и факторы среды [Текст] / К. Партоев, М.К. Гулов, А.А. Каримов // Маводи конференсияи илмию амалии Чумхурияйӣ баҳшида ба соли рушди сайёҳӣ ва ҳунарҳои мардумӣ дар мавзӯи «Баланд бардоштани рақобатпазирии истеҳсолоти ватанӣ, амнияти озукаворӣ, содироту воридотивазкунӣ ва тадбикӣ технологияҳои иноватсионӣ» ба ифтихори 70-

солагии узви вобастаи АИ ҶТ Катаев А,Х. Исфара, 2018 с.-С.295 - 298.

[40-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. Ukraina, Kharkov, 2020. - Р.42 - 48.

[41-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)». Душанбе , 2020 г, Том 3. С.119 - 121.

[42-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 г, Москва,2020 г. Том 2. - С. 195 - 201.

[43-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 Абдулаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур. Ташкент,2020 г. -С.102 - 103.

[44-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 Абдулаевича «Изучение, развитие, сохранение,

перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур. Ташкент, 2020 г. - С.116 - 118.

[45-А]. **Гулов М.К.** Партоев К. Засоления почвы и продуктивность картофеля [Текст] / М.К. Гулов, К. Партоев // Материалы научной конференции, посвященный 90-летию Академика АН Республики Узбекистана Абдуллоева Абдумавлона Абдулаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур». Ташкент, 2020 г. - С.166 - 168.

[46-А]. **Гулов М.К.** Нидоева Н.И. Продуктивность сортообразцов картофеля при летнем сроке посадки [Текст] / М.К. Гулов, Н.И. Нидоева // Материалы Республиканской конференции «Достижения современной биохимии в Таджикистане». Душанбе, 2020г. -С.37 - 41.

[47-А]. **Гулов М.К.** Высокая температура и водный обмен урастений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях юга Таджикистана [Текст] / М.К. Гулов, К. Партоев // VII Международная научно-практическая конференция «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века». Нур – Султан, 2020 г. - С. 140 - 145.

[48-А]. **Гулов М.К.** Влияние экологических факторов на продуктивность сортообразцов картофеля [Текст] / К.Партоев, М.К. Гулов // Ж: Субтропическое и декоративное садоводство. (65), 2018 г. –С.216 – 220

[49-А]. **Гулов М.К.** Водоудерживающая способность, листьев картофеля в условиях жаркого климата [Текст] /М.К.Гулов// Материалы Республиканской научной конференции биоразнообразие горных экосистем Памира в связи с изменением климата. Душанбе, 2021г. -С. 33 - 34.

[50-А]. **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 наука и образования» на тему «Современные проблемы развития природоведческих (естественных) наук: перспективы дальнейшего развития» (с участием СНГ). Бохтар, 2021 г. -С.136 - 137.

[51-А]. **Гулов М.К.** Корреляция между интенсивность транспирации (ИТ) и водоудерживающей способностью (ВУС) листьев картофеля в разных фазах развития растений. [Текст] / М.К. Гулов // Материалы научно - практический конференции (69-й годичной) с международным участием посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и «Годам развитии села, туризма и народных ремесел(2019-2021)» «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины». Душанбе,2021 г. Т. 2.-С. 162 - 164.

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

Монография

[53-А]. **Гулов М.К.** Физиолого-биохимические параметры адаптации и продуктивность картофеля *Solanum tuberosum L.*) в условиях жаркого климата Таджикистана / М.К. Гулов // Душанбе, «Дониш», 2022. - 190 с.

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

АКАДЕМИЯ ИМЛЛИИ ИЛМХОИ ТОЧИКИСТОН
ИНСТИТУТИ БОТАНИКА, ФИЗИОЛОГИЯ ВА ГЕНЕТИКАИ
РАСТАНӢ

Бо ҳуқуки даствавис

ВБД: 581,1;581,19
Г-94



ГУЛЗОДА МАҲМАЛӢ ҚОДИР

НИШОНДИНАНДАҲОИ ФИЗИОЛОГИЮ БИОХИМИЯВӢ ВА
НОСИЛНОКИИ КАРТОШКА (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) ДАР
ШАРОИТИ ТАҲСИРИ СТРЕССОРӢ

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи
иљмии доктори илмҳои биологӣ

аз руи иҳтисоси 1.5.12. Физиология ва биохимияи растаниҳо

ДУШАНБЕ – 2026

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

Мушовирҳои илмӣ: **Алиев Қурбон** - доктори илмҳои биологӣ, профессор, узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, мудири озмоишгоҳи биологии молекулавӣ ва биотехнологияи растаниҳои Институти ботаника, физиология ва генетики растанини АМИТ;

Партоев Қурбоналий - доктори илмҳои кишоварзӣ, мудири озмоишгоҳи генетика ва селексияи растаниҳои Институти ботаника, физиология ва генетики растанини АМИТ

Раҷабзода Сироҷиддин Икром – доктори илмҳои химия, профессор, муовини ректор оид ба илми Донишгоҳи давлатии омӯзгории ба номи Садриддин Айнӣ;

Азизов Ибрагим Вагаб оғли - Доктори илмҳои биологӣ, профессор, узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Озорбайҷон, мудири озмоишгоҳи фотохимияи хлоропластҳои Институти биологии молекулавӣ дар назди ВИМ Республикаи Озорбайҷон.

Усмонов Рустам Маҳмудович доктор илмҳои биологӣ, профессор, сарҳодими илмии Институти генетика ва биологияи таҷрибавии растаниҳои Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ӯзбекистон

Муассисаи пешбар: Муассисаи давлатии илмии бучавии федералий «Маркази федералии таҳқиқотии картошкай ба номи А.Г. Лорҳ»

Ҳимояи диссертатсия «07» майи соли 2026 соати «10:00» дар ҷаласаи Шурои диссертатсионии 6D.KOA-038 Донишгоҳи миллии Тоҷикистон баргузор мегардад. Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Буни - Ҳисорак, бинои 16. E-mail: homidov-h@mail.ru ; info@tnu.tj

Бо диссертатсия ва автореферати он дар китобхонаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон бо нишонии 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 17 ва дар сомонаи интернетии ДМТ www.tnu.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «_____» соли 2026 ирсол карда шуд.

Котиби илмии шурои диссертатсионӣ,
номзади илмҳои биологӣ



Номидзода Х.И.

РҮИХАТИ ИХТИСОРАХО, АЛОМАТХОИ ШАРТӢ

АО – Антиоксидантҳо

АПО – Аскорбатпероксидаза

КАТ – Каталаза

ҚОН – Қобилияти обнигоҳдорӣ

КЧ – Кислотаҳои ҷарбӣ

МБК – Маркази байналмилалии картошкапарварӣ

МНО – Микдори нисбии об

НО – Норасогии об

НСТ – Нитро-синий тетразолий

ОПЧ – Оксидшавии пероксидии ҷарбҳо

РБФКО – Рибулозобисфосфаткарбоксилаза/оксигеназа

ТЭП – Тури эндоплазматикӣ

САК – Сафедаи атсил қашонанда

СО – Стресси оксидкунанда

СОД – Супероксиддисмутаза

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

ШТ – Шиддатнокии транспиратсия

ШФО – Шаклҳои фаъоли оксиген

ЭДТА – Этилендиаминтетраацетат

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот. Яке аз масъалаҳои глобалии замони мусоир дар кураи замин баланд шудани ҳарорати ҳаво маҳсуб меёбад, ки омилҳои стрессориро барангҳента, ба ҳаёти организмҳои зинда таъсири манғӣ мерасонад. Баландшавии ҳарорати миёнаи ҳаво ба $1-1,5^{\circ}\text{C}$ имконияти якбора кам гаштани заминҳои корам ва гуногуни агробиологиро ба амал меорад. Омилҳои асосии стрессории оқибати баландшавии ҳарорати ҳаво хушкӣ ва шӯрии замин ба шумор меравад [Crabbe, 2009; Semenov, Halford, 2009; Reyer and et al., 2012; Abdullaev and et al., 2011; Давлатназарова, 2021].

Картошка (*Solanum tuberosum* L.) яке аз растаниҳои муҳими зироати озукаворӣ буда, дар таъмини амнияти озукаворӣ ва инкишофи устувори иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароити тағйирёбии иқлим нақши калидӣ дорад [Салимов, 2007; Муминҷанов, 2003; Алиев, 2012; Партоев, 2016].

Дар раванди ба даст овардани навъҳои нави картошка ба ҳисоб гирифтани реаксияҳои ҷавобии физиологию биохимиявии навъҳои гуногуни картошка, тавсифи зоҳиршавии нишонаҳои манғиатнок ва потенсиали маҳсулнокии онҳо дар шароити ҳарорати баланди ҳаво, шӯрии хок ва камии намии хок дар Тоҷикистон муҳим арзёбӣ карда мешаванд.

Масъалаи мутобиқшавии навъҳои гуногуни зироатҳои қишоварзӣ ба таъсири омилҳои номусоиди муҳит ва ташакулёбии нишонаҳои морфологӣ дар шароитҳои гуногуни агроэкологӣ, маҳсусан дар ҷануби Тоҷикистон, ки тавсифи ҳарорати баланд дошта, дар ҳалли масъалаи амнияти биологӣ аҳамияти зарурӣ дорад.

Аз ин лиҳоз, омӯзиши динамикаи тағйирпазирии нишонаҳои морфо – физиологӣ, биохимиявӣ ва маҳсулнокии генотипҳои гуногуни картошка дар шароити тағйирёбанди иқлиму хоки минтақаи ҷануби Тоҷикистон яке аз самтҳои афзалиятноки тараққиёти илм ва истеҳсолот ба шумор меравад.

Дараачаи коркарди илмии проблемаи мавриди омӯзиш.

Омезиши таъсири омилҳои стрессории муҳити атроф ба нишонаҳои морфо – физиологӣ ва биохимиявии растаниҳо аҳамияти глобалӣ дорад. Дар замони муосир олимон, ба монанди В.Р Заленский, П.А. Генкел, Б.П. Строганов, Вл.В. Кузнецов, В.К. Войников, М.Н. Мерзляк, А.П.Гарифзянов ва дигарон дар омӯзиши мутобиқшавии растаниҳо ба шароитҳои стрессорӣ саҳми босазо гузаштаанд. Инчунин, дар омезиши ин масъала олимони тоҷик: Ю.С.Носиров X.Х.Каримов, К.А. Алиев М.М.Якубова ва дигарон саҳми арзанда гузаштаанд. Дар озмоишгоҳи биологияи молекулавӣ ва биотехнологияи Институти ботаника, физиология ва генетикаи растани АМИТ [Алиев К.А ва диг., 2007; Давлятназарова З.Б. ва дигар., 2007; 2013] механизми биохимиявии устувории генотипҳои гуногуни картошка ба стресси шурӯй ва хушкӣ, системаи про ва антиоксидантии растани картошка омухта шуда, бо истифодаи усулҳои биотехнологӣ генотипҳои картошкай ба ҳарорати баланд устувор ба даст оварда шуданд [Давлятназарова З.Б. ва дигар., 2003; 2007; 2013]. Инчунин, таҳқиқотҳо доир ба асосҳои ҳосилшавии столонҳо (*in vitro*) барои тақвият бахшидан ба истехсоли картошка бо истифода аз усулҳои биотехнологии столонҳо гузаронида шудааст [Назарова 2005; 2015]. Як қатор таҳқиқотҳо ба таъсири ҳарорати баланди кутохмудат ва пайваста ба хушкӣ ҳок ба фаъолнокии системаи оксидшавии растани картошка (*Solanum tuberosum* L.) бахшида шуда аст [Норкулов ва дигарон, 2014].

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), ва мавзӯъҳои илмӣ.

Кори диссертационӣ натиҷаи таҳқиқотҳои бисёрсола буда, дар доираи нақшай мавзӯъҳои таҳқиқотии Озмоишгоҳи биологияи молекулавӣ ва биотехнологияи растаниҳои Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон - «Механизмҳои молекулявӣ – генетикӣ устуворнокӣ ва ҳосилнокии растаниҳо, дар асоси усулҳои биотехнологӣ» ва «Истифодабарии усулҳои муосири биотехнологӣ барои ба даст оварданини навъҳои маҳсулнок ва

мутобиқшудаи зироатҳои кишоварзӣ ба омилҳои номусоиди мухити атроф» ки таҳти рақами № ГР 0116TJ00540 (дар солҳои 2015 - 2020) гузаронида шудааст.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот: Омӯхтани омилҳои физиологию биохимиявии генотипҳои гуногуни картошка, ки имконияти ташакулёбии потенсиали мутобиқшавиро доранд ва муайян намудани хусусиятҳои зоҳиршавии нишонаҳои фено- ва генотипӣ дар шароити парвариши иқлими гарми ҷануби Тоҷикистон ба шумор меравад.

Вазифаҳои таҳқиқот.

- Омӯзиши хусусиятҳои морфо - физиологиии навъҳои гуногуни картошка дар шароити ҷануби Тоҷикистон;
- Муайян намудани нишондодҳои гомеостази обии генотипҳои гуногуни картошка дар онтогенези растани;
- Муайян кардани таъсири шӯрии хок ба сабзишу нашъунамои навъҳои гуногуни картошка;
- Омӯзиши иқтидори антиоксидантии дар генотипҳои гуногуни картошка тибқи муайянкунии фаъолиятнокии ферментҳои супероксидисмутаза, каталаза ва аскарбатпероксидаза дар шароити стрессорӣ;
- Гузаронидани таҳлили муқоисавии ҳосилнокии навъҳои картошка вобаста ба муҳлатҳои гуногуни кишт;
- Таъсири соқит намудани баргҳо (ҳангоми бо тарзи сунъӣ гирифтани баргҳо) ба тағйирёбии нишонаҳои морфо - физиологӣ ва ҳосилнокии генотипҳои картошка дар шароити ногувор;
- Муайян намудани самаранокии иқтисодии парвариши картошка дар минтақаи ҷанубии Тоҷикистон.

Объекти таҳқиқот. Ҳадафи таҳқиқот омӯзиши хусусиятҳои физиологӣ ва биохимиявии картошка дар шароити иқлими гарми ҷануби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои баланд бардоштани ҳосилнокӣ.

Мавзӯи таҳқиқот. Нишондиҳандаҳои физиололгию биохимиявӣ ва ҳосилнокии картошка (*Solanum tuberosum* L.) дар шароити таъсири стрессорӣ.

Навғониҳои илмии таҳқиқот. Генотипҳои картошкай дорои ҷиҳатҳои хоси физиологӣ ва аломатҳои муҳими ҳоҷагидорӣ вобаста ба мавзеъҳои гуногуни амудии кишт, ки ҳамзамон аз нигоҳи устуворӣ ба таъсири шӯрии хок дар шароити табиии кишт дар минтақаи ҷануби Тоҷикистон бартаридошта муайян карда шудаанд.

Бори аввал таҳқиқи фаъолиятнокии ферментҳои антиоксидантӣ- КАТ, СОД ва АПО ҳангоми таъсири дарозмуддати омилҳои стрессории муҳит (ҳарорати баланд ва шӯрӣ) дар шароити саҳроии парвариш дар ҷануби Тоҷикистон, анҷом дода шуд.

Муқарар гардид, ки ҳангоми баланд будани фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар растани картошка нишондиҳандай пасти норасогии об мушоҳида мешавад ва баръакс. Фаъолнокии баланди ферментҳои антиоксидантии таркиби баргҳои чунин генотипҳо мусоидат меқунад, ки қобилияти мутобиқшавии растани ба шароити таъсири стресстӣ пурзур шавад ва дар шароити ҳарорати баланди ҳавои ҷануби Тоҷикистон иқтидори баландтари тоқатпазирӣ зоҳир намоянд.

Ҷиҳатҳои хоси зоҳиршавии реаксияҳои ҷавобии системаи антиоксидантии растани картошка муқаррар гардида, генотипҳои ба таъсири стрессорӣ нисбатан устувори дорои механизми ҳассоси муҳофизатии таъминкунандай устуворӣ ба иқлими гарми ҷануби Тоҷикистон муайян карда шудаанд.

Аввалин маротиба вобастагии коррелятивии сатҳи фаъолияти каталитикии ферментҳои антиоксидантии КАТ, СОД ва АПО-ро бо гомеостази обӣ дар шароити саҳроии парвариш, ҳамчунин таъсири соқит намудани баргҳо ба маҳсулнокии картошка дар шароити ҷануби Тоҷикистон муайян карда шудаанд.

Аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии таҳқиқот.

Аввалин маротиба дар шароити ҹануби Тоҷикистон баъзе аз равандҳои функционалии системаи химоявии антиоксидантии растаний ба таъсири омилҳои абиотикии муҳит муайян карда шудааст. Нишон дода шуд, ки гомеостази обӣ ва раванди транспиратсия ҳангоми таъсири дарозмуддати гармӣ, кам будани намнокии хок ва шурии он бо фаъолияти ферментҳои антиоксидантии КАТ, СОД ва АПО вобастагии коррелясионӣ дошта метавонад.

Нишон дода шуд, ки ҳарорати баланди ҳаво норасоии обро дар растаний ба амал меорад. Нишондиҳандаи баланди норасоии об дар навъи картошкай Нилуфар (25.06%) ва нишондиҳандаи нисбатан паст (20.41- 17.65% мутаносибан), дар навъҳои картошкай Файзобод ва Тоҷикистон мушоҳида шуд, ки сатҳи баланди устувории ин генотипҳоро ба таъсири ҳарорати баланди ҳаво нишон медиҳад.

Муқаррар карда шуд, ки ҳарорати баланди ҳаво баландшавии фаъолияти ферментҳои антиоксидантии СОД, КАТ ва АПО-ро дар ҳамаи навъҳои омехташудаи картошка ба миён меорад. Вале реаксияи ҷавобӣ ба ҳарорат баъзе ҷиҳатҳои ҳоси ҳудро дорад, ки аз генотипи растаний вобастагӣ дорад. Навъи устувори картошкай Тоҷикистон фаъолияти баланди ферментҳои СОД, КАТ ва фаолияти пасти ферменти АПО-ро дорад. Ферменти АПО нисбат ба субстрати ҳуд ҳасосияти паст дошта, ҳангоми суст шудани синтези кислотаи аскорбин фаъолиятнокии АПО зуд паст мешавад. Аз ин лиҳоз таъсири ҳарорат ба устувории навъҳо бештар аз сатҳи фаолияти ферменти каталаза вобастагӣ дорад.

Қонуниятҳои муайяншуда барои пешбинии сатҳи ҳосилнокии картошкадар шароити тағйирёбандай иқлими ва тавсияи мақсадноки воридсозии навъҳои устувор дар истеҳсолот, истифода мешавад. Варианти пешниҳодшудаи физиологии биохимиявии баҳои потенсиали адаптационии устуворӣ ва маҳсулнокии картошкаро барои дигар зироатҳои қишоварзӣ бо мақсади парвариш дар минтаҳои гарм метавон истифода намуд. Қонуниятҳои ошкоргардида дониши моро дар бораи механизми амалишавии тавони генетикии

растаниҳо дар шароити номусоиди иқлим васеъ намуда, ҳангоми коркарди барномаҳои таълимӣ курсҳои таҳассусии аз физиология, биохимия ва селексияи растаниҳо, дар донишгоҳҳои олии Ҷумҳурии Тоҷикистон истифода бурдан мумкин аст.

Муайян карда шуд, ки дар шароити хоку иқлими ноҳияи Ҳурросони ҷануби Тоҷикистон ҳангоми парвариши чунин навъҳои картошкай омӯхташуда, ба монанди Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон-№73, Клон-15tj, Клон №13tj, Клон Файзобод ва F_1 (Нилуфар x Клон-2) аз 25 то 30 т/га ҳосил ба даст овардан имконпазир аст (дар муқоиса ба навъҳое, ки ҳосилнокии онҳо ба 18т/га баробар аст).

Нишондиҳандаҳои мубодилаи об (МНО, НО, ШТ, ҚОН-и барг) ба сифати тест – нишондодҳо барои баҳо додани устувории генотипҳо ва пешгии потенсиали маҳсулнокии картошкай дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросони ҷануби Тоҷикистон истифода бурдан имконпазир аст.

Нуқтаҳои ба ҳимояи пешниҳоҷшуда.

1. Маҳсусиятҳои зоҳиршавии нишондиҳандаҳои физиологию биохимиявии ташаккулёбии маҳсулнокии навъҳои гуногуни картошкай дар шароити ҳарорати баланди ҳаво.

2. Муайян кардани имконпазири алоқаи коррелятсияни дар байни аломатҳои гуногуни полигении морфологии картошкай ва омилҳои муҳит.

3. Баҳои нақши зоҳиршавии фаъолияти функционалии ферментҳои антиоксидантӣ: СОД, КАТ ва АПО дар амалигардии иқтидори мутобиқатии растании картошкай дар шароити иқлими гарми ҷануби Тоҷикистон.

4. Асоснок намудани нақши гомеостази обӣ дар самаранокии истифодаи иқтидори антиоксидантии генотипҳои устувори растании картошкай ба таъсири омилҳои ногувори дар шароити табии парваришиёфта.

5. Асоснок намудани мувофиқи мақсад будани парвариши генотипҳои ояндадори картошкай дар шароити иқлими гарм барои ба даст овардани ҳосили баланд ва тавсияи онҳо барои истифода дар истеҳсолот.

6. Ҳусусиятҳои нашъунамои картошкай вобаста аз давраи

кишт.

Дарацаи эътимоднокии натицаҳо. Эътимоднокии натицаҳо, хулосаҳо ва чамъбаст дар асоси коркарди дурусти оморӣ тибқи тавсияҳои Б. А. Доспехов [1985] бо истифодай барномаҳои компьютерии Microsoft Excel 2010 гузаронида шуд.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ (бо шарҳ ва соҳаи таҳқиқот).

Рисола ба шиносномаи ихтисоси 1.5.12. Физиология ва биохимияи растаниҳо, ки аз ҷониби Комиссияи олии атестационии назди Президени Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯи бандҳои зерин тасдиқ шудааст, мувофиқат мекунад:

11. Асосҳои физиологӣ ва биохимиявии устуворнокии растаний ба шароити стрессии муҳити зист. Физиология ва биохимияи мутобиқшавии растаний ба стресс;

17. Шаклҳои фаъоли оксиген дар растаниҳо, сохтор, синтез ва вазифаи онҳо. Системаи антиоксидантии растаниҳо;

5. Пигментҳои фотосинтетикӣ.

Саҳми шахсии довталаби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот дар мустакилона ҷамъоварӣ ва коркарди маводҳои дақиқ, таҳдили онҳо, гузаронидани таҳқиқотҳои пажӯҳиши ҳамон ҷонӣ, ҷобаҷӯзории маводи илмӣ, хулосаҳои илман асонок-кардашуда, ба ҷониби омода намудани натицаҳои таҳқиқот дар маҷаллаҳои илмӣ ва навиштани матни диссертатсия мебошад. Ҳиссаи иштироки муаллиф на камтар аз 90 %-ро ташкил медиҳад.

Тасвиб ва амалисозии натицаҳои диссертатсия.

Муқаррароти асосии рисола дар як қатор конференсияҳои илми-амалии ҷумҳурияйӣ ва байналмилалӣ пешниҳод ва гузориш дода шудааст: «Нақши соҳаи тухмипарварӣ дар таъмини амнияти озуқаворӣ», Академияи илмҳои қишоварзии Тоҷикистон, Душанбе, 2015; Конференсияи VII-уми байналмилалӣ «Асосҳои экологиии гуногуни биологӣ», Душанбе, 2017; Конференсияи IV-уми байналмилалии илмӣ «Экология ва географияи растаниҳо ва ҷамоаи растаниҳо», Екатеринбург, 2018; Конференсияи умумироссиягии илмӣ (бо иштироки байналмилалӣ) ва мактаби олимони ҷавон, Иркутск, 2018; 66-умин конференсияи байналмилалии илмӣ амалии ДДТТ ба номи Абуали ибни Сино

«Тахқиқотҳои бунёдӣ ва амалии замони мусоид», Душанбе, 2018; Конференсияи XV-уми байналмилалии илмӣ - амалий «Озуқа, экология, сифат», Краснообск 2018; Конференсияи илмӣ- амалий «Ҳолати мусоид ва рушди ояндаи селексия ва тухмипарварии картошқа», Москва, 2018; Конференсияи V-уми байналмилалии илмӣ - амалий «Сабзавоткорӣ ва зироатҳои полезӣ» баҳшида ба 45-солагии ташкилшавии пойгоҳи таҷрибавии «Маяк», Круты, 2019; Конференсияи илмӣ - ҷумҳурияйӣ «Мутобиқсозии организмҳои зинда ба шароити тағиیرёбанди муҳити зист», Душанбе 2019; илм ва консепсияи инноватсионӣ, Москва, 2020; маҷмуи муҳтасари конференсияи байналмилалии илмӣ - амалий «Аспектҳои назарияйӣ ва амалии инкишофи соҳаи сабзавоткорӣ дар замони мусоид», Украина, Харков, 2020; Конфронси илмӣ - амалий баҳшида ба 30-юмин солгарди Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва «Солҳои рушди дехот, сайёҳӣ ва ҳунарҳои мардумӣ(2019-2021)». Дастовардҳо ва дурнамои илмҳои фундаменталӣ ва тибби клиникӣ», Душанбе, 2021.

Интишорот аз руи мавзуи диссертатсия. Натиҷаҳои кори диссертационӣ дар 52 кори илмӣ нашр шудааст, ки 23-тои он дар маҷаллаҳои тақризшаванди КОА ФР ва КОА назди Президенти ҶТ нашр шудааст, 21 фишурда ва маърӯзаҳо, ҳамчун маводи конференсияи илмӣ – амалий ва як монография ва як патент нашр шудаанд.

Соҳтор ва ҳаҷми диссертатсия. Рисола дар ҳаҷми 302 саҳифаи матни компьютерӣ таълиф шуда, аз муқаддима, тавсифоти умумии кор, ҳуносай адабиётҳо, 7 боб, ҳуносахо, тавсия барои истеҳсолот ва рӯйхати адабиёт иборат мебошад. Дар рисола 38 ҷадвал, 98 нақша ва 12 расм ҷой дода шудааст. Нишондодҳои библиографӣ аз 333 сарчашмаи адабиётҳо иборат буда, аз он ҷумла 166 адабиёти муаллифони ҳориҷӣ мебошанд.

ҚИСМИ АСОСИИ ТАҲҚИҚОТ

Боби 1. Дар шарҳи адабиётҳо маълумотҳои асосӣ оиди механизми физиологии биохимиявии мутобиқатии растаниҳо дар шароити таъсири стрессорӣ маълумотҳо оварда шудааст.

Сабабҳои ҳосилшавии ШФО дар меъёр ва ҳангоми таъсири стрессорӣ нишон дода шудаанд. Реаксияҳои системаи прооксидантӣ- антиоксидантии растани мухокима карда шудаанд, ки онҳо аз руи миқдори компонентҳо фарқ мекунанд ва ин имконият медиҳанд, ки механизми молекулавию генетикии мутобиқшавии растаниҳо муайян гардад. Вале, масъалаҳои таъсири омилҳои стрессории муҳит ба растани пуррагӣ омӯҳта нашудаанд. Бинобар ин, оиди омузиши хусусиятҳои ташаккулёбии нишондодҳои морфологӣ, физиологӣ ва биохимиявии навъҳои гуногуни картошка ҳангоми таъсири омилҳои стрессорӣ, инчунин тавсифи ташаккулёбии нишонаҳои полигенӣ ва алоқамандии коррелятсионии онҳо дар мавқеъҳои гуногуни амудӣ дар шароити Тоҷикистон таҳқиқотҳои комплексӣ гузаронида шудаанд.

Боби 2. Мавод ва методҳои таҳқиқот. Ба сифати маводи таҳқиқот лендаҳои тухмӣ, навъҳо ва гибридҳои гуногуни картошка (*Solanum tuberosum* L.) аз коллексияи Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои АМИТ, аз заҳираи Институти картошкапарварии Федератсияи Россия, ба номи А.Г. Лорҳ, аз Институти умумироссиягии растанипарварии ба номи Н.И. Вавилов иборат мебошад.

Муайянкунии миқдори нисбии об (МНО) ва норасогии об (НО) дар баргҳои навъҳои картошка аз рӯи нишондоди усули Емелянов ва ҳамкоронаш [Емельянов ва дигарон, 1992]. гузаронида шудааст. Миқдори пигментҳои пластидҳо дар барги навъҳои картошкааз рӯи зичии оптикаи мои атсетонӣ дар спектрофотометри *Ultraspec II* (Швейцария) 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 растани бо усули гирифтани доирачаҳо (30 дона доирача аз даҳ барг) дар асоси усули баркашии Ничипорович ва ҳамкоронаш [Ничипорович ва дигарон, 1961] ҳисоб карда шудааст. Шиддатнокии транспиратсия (ШТ) ва қобилияти 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 ғазни тар/соат ҳисоб карда шудааст. Дар марҳилаҳои гуногуни инкишофи картошкагӣ. 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 тағииротҳо 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 [Giannopoulitis, Ries, 1977] бо назардошти тағииротҳои О.К. Полесской ва ҳамкоронаш [О.Г. Полесской ва дигарон, 2004] муайян карда шудааст.

Аз кишии дар моҳҳои март-июни ҳосили барвақтии навъҳои картошкагӣ ба микдори 50 дона гирифта, барои кишии тақрории моҳҳои июн-июл истифода бурдем. Барои муайян кардани нешзании лӯндаҳои навъҳои картошкагӣ онҳоро дар реги нарм (намии рег 80 - 90% ва ҳарорати ҳаво $30 - 38^{\circ}\text{C}$) дар муддати ду моҳ нигоҳ доштем. Қисми асосии корҳои таҳқиқотиро барои муайян кардани ташаккулёбии нишонаҳои морфологӣ, реаксияҳои физиологӣ, биохимиявӣ ва қобилияти адаптатсионии навъҳои гуногуни картошкагӣ дар шароити гарми иқлими ноҳияи Ҳурросон (дар ҷамоатҳои деҳоти «Мехнат», «Фалаобод» ва «Уялӣ»)-и вилояти Ҳатлон дар солҳои 2014 - 2021 (дар баландии 550 м аз сатҳи баҳр) гузаронидем. Ба гайр аз ин, дар шароити водии Ҳисор (ш. Душанбе, дар баландии 840 м аз сатҳи баҳр); шаҳри Ваҳдат (деҳаи Явроз, дар баландии 1500 м аз сатҳи баҳр) ва Канаск, дар баландии 2550 м аз сатҳи баҳр), ноҳияи Лахш (дар баландии 2700 м аз сатҳи баҳр), ноҳияи Шуғнон (дар баландии 3600 м аз сатҳи баҳр) таҳқиқот гузаронида шудааст.

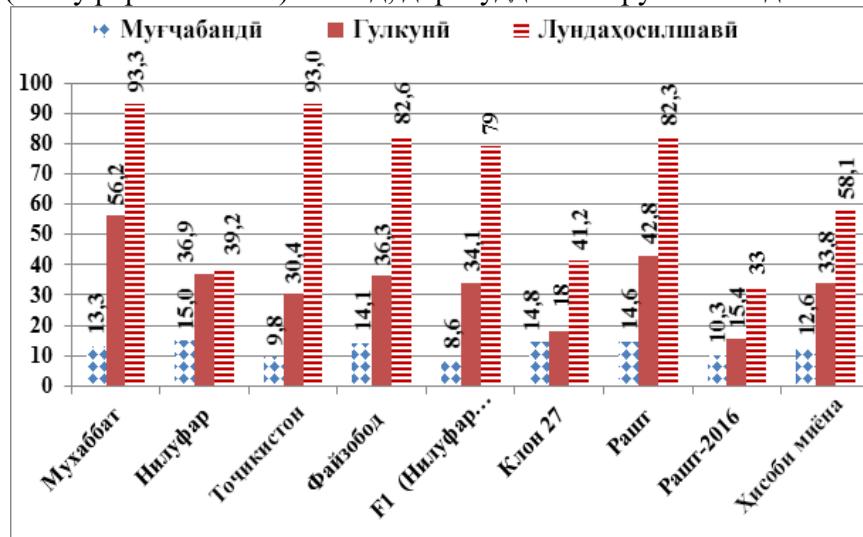
НАТИЧАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

Боби 3. Нишонаҳои морфологии картошка дар митақаҳои гуногуни экологии Тоҷикистон

Аломатҳои морфологӣ ва физиологии намунаҳои ояндадори картошка дар шароити иқлими гарм

Шароити иқлиму хоки ноҳияи Ҳурӯсон ба нешзани навъҳои картошка таъсири гуногун мерасонад.

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки дар шароити ноҳияи Ҳурӯсон давраи шинонидан то нешзани навъҳои картошка аз 25 то 29 рӯзро ташкил медиҳад. Лӯндаҳои навъҳои картошкай Нилӯфар, Тоҷикистон, Файзобод (назоратӣ) ва Раҷт дар муддати 25 рӯз 100% неш зада бароманданд, вале намунаҳои картошкай Клон -27 ва Раҷт (2) дар муддати мутаносибан 27 ва 29 рӯз неш зада, картошкай дурагаи F₁ (Нилӯфар x Клон -2) бошад, дар муддати 27 рӯз неш зад.



Расми 1. Баландии пояи навъҳои картошка дар давраҳои гуногуни инқишифӣ растанӣ, см.

Чи тавре ки аз расми 1 дида мешавад, дар давраи мӯғчабандӣ дар намунаҳои картошкай F₁ (Нилӯфар x Кл. № 2), Тоҷикистон ва Раҷт (2), нисбатан қади паст (8.6-10.3 см), аммо дар навъҳои картошкай Муҳаббат, Файзобод, Раҷт ва Клон - 27 қади нисбатан баландтар (аз 13.3 то 15.0 см)

мушоҳида мегардад. Ба ҳисоби миёна қади растани дар ҳамаи навъҳои картошка дар давраи муғчабандӣ 12, 6 см ташкил медиҳад.

Дар давраи гулкунии навъҳои картошка нишондиҳандай қади нисбатан пасти растаниҳо дар навъҳои картошкай Рашт (2) ва Клон 27, ки аз 15.4 то 18 см -ро ташкил медиҳад, мушоҳида карда шуда, нишондиҳандай баланди растани дар навъҳои картошкай Рашт ва Муҳаббат ба назар мерасад, ки ин 42.8 ва 56.2 см-ро ташкил медиҳад. Баландии растани ҳамаи навъҳои картошка дар давраи гулкунӣ ба ҳисоби миёна 33.8 см -ро ташкил медиҳад. Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ нишондиҳандай қади растани нисбат ба дигар давраҳои инкишофи навъҳои картошка баландтар мушоҳида мешавад. Дар ин давра нишондиҳандай пасти ин нишона дар намунаҳои картошкай Рашт (2), Клон 27 ва Нилуфар мушоҳида карда мешавад, ки мутаносибан ба 33.0, 39.2 ва 41.2 см баробар аст, вале қади баланди растани дар навъҳои картошкай Рашт, Файзобод, Тоҷикистон ва Муҳаббат мушоҳида карда мешавад, ки ин нишона аз 82.3 то 93.3 см -ро ташкил медиҳад. Ба ҳисоби миёна баландии растани навъҳои картошка дар давраи лӯндаҳосилшавӣ 58.1 см -ро ташкил медиҳад. Дар шароити иқлими гарм навъҳои картошкай Муҳаббат, Тоҷикистон ва Рашт дар муқоиса бо дигар навъҳои картошка нишондиҳадаҳои нисбатан баланд доранд (82.3 - 93.3 см).

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки ҳарорати баланд ба ташаккулёбии як қатор нишонаҳои полигении навъҳои картошка таъсири гуногун мерасонад. Ин таъсир дар ташаккулёбии нишонаҳои морфологии миқдори поя ва вазни онҳо, вазни решашо, вазни лӯндаҳо ва вазни умумибиологии растани зоҳир мегардад.

Миқдори поя дар растани картошка бештар тағиирпазири нишондиҳандай морфологӣ буда дар байни навъҳои картошка 1 то 5 поя дар як растани шуда метавонад. Навъҳои картошкай Муҳаббат, Нилуфар Тоҷикистон ва дурагаи F₁(Нилуфар x Клон -2) нисбат ба дигар навъҳо миқдори зиёдтари поя дар растани дошта, аз 4 то 5 поя дар як

растаний доранд, ки ин нисбат ба дигар намунаҳо ду маротиба бештар мебошад. Навъҳои картошкай Рашт (2), Клон-27, Рашт ва Файзобод (стандарт) навъҳои кампоя буда, 1 - 2 поя доранд. Навъҳои картошкай Муҳаббат ва Тоҷикистон бисёрпоя буда, аз 5.0 то 5.2 поя дар растаний доранд.

Дар байни намунаҳои картошкай аз рӯи нишонаи вазни поя фарқияти калон мушоҳида мегардад. Навъҳои картошкай Файзобод (назоратӣ), Нилюфар, F₁(Нилюфар x Клон -2) ва Рашт аз 160 то 200 г/растаний вазни поя доранд. Вазни поя дар навъҳои Тоҷикистон ва Клон-27 ба 100 - 110 г/растаний баробар аст. Дар навъҳое, ки нешзани 100 % мушоҳида шуд, нисбат ба дигар навъҳои картошкай вазни зиёди поя низ ба қайд гирифта шуд, гарчанде ки миқдори пояаашон кам мушоҳида шуд. Вазни решоҳои навъҳои картошкай Файзобод (назоратӣ), Рашт ва F₁(Нилюфар x Клон -2) аз 70 - 100 г/растаниро ташкил медиҳад, ки ин 1.5 - 2 маротиба нисбат ба вазни решоҳои дигар навъҳои картошкай зиёд аст. Маҳсулнокӣ дар навъҳои картошкай Муҳаббат, Рашт ва Тоҷикистон зиёда аз 535 г/растаниро ташкил медиҳад, вале дар навъҳои картошкай Файзобод, Клон - 27 ва Рашт (2) аз 200 то 460 г/растаниро ташкил медиҳад, ки ин 1.5-2.0 маротиба нисбат ба маҳсулнокии навъҳои картошкай Муҳаббат, Рашт ва Тоҷикистон кам мебошад (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. - Маҳсулнокии растаний, вазни умумӣ, ҳосилнокӣ ва индекси ҳосилнокии навъҳои картошкай дар шароити ноҳияи Ҳурросони Тоҷикистон

Навъҳои картошкай		Вазни умумибио логӣ, г/растаний	Ҳосилнокӣ, т/га	Вазни умумиби ологӣ, т/га	Индекси ҳосилнокӣ, (Кҳоз.)
Файзобод (назоратӣ)	460	700	23.3	35.7	0.65
F ₁ (Нилюфар x 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
Нилюфар	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

Идомаи чадвали 1.

Ҳисоби миёна	385.6	663.8	22.7	34.0	0.67
HCP05	9.5	16.7	0.6	1.8	0.1

Чи тваре ки аз чадвали 1 дида мешавад, нишондиҳандаи нисбатан баланди маҳсунокӣ дар навъҳои Муҳаббат, Рашт ва Тоҷикистон (зиёда аз 535 г/растани) мушҳида шуд, вале дар навъҳои Файзобод, Клон - 27 ва Рашт (2) маҳсулнокӣ аз 200 то 460 г/растани мушҳида шуд, ки ин 1.5 - 2 маротиба кам аст.

Нишондиҳандаи вазни умумибиологӣ дар навъҳои картошкай Муҳаббат, Нилюфар, Тоҷикистон, Рашт, F₁(Нилюфар x Клон - 2) ва Файзобод аз 670 то 790 г/растаниро дошта, дар навъҳои Рашт (2) ва Клон - 27 аз 410 то 500 г/растаниро ташкил медиҳад, ки ин аз дигар навъҳои картошкай қарӣ 40- 50 % кам мебошад.

Ҳосилнокии лўндаҳо аз як гектар дар навъҳои картошкай Нилюфар, Муҳаббат ва F₁ (Нилюфар x Клон - 2) ва Рашт аз 25 то 26.7 т/га ташкил медиҳад. Навъҳои картошкай Муҳаббат ва Рашт аз ҷиҳати ҳосилнокӣ нисбат ба навъи Файзобод бартарӣ доранд, яъне 14.6 - 15.7 % ташкил медиҳад. Ҳосилнокии умумибиологии навъҳои картошкай Нилюфар, Муҳаббат, Тоҷикистон, Рашт и F₁ (Нилюфар x Клон - 2) аз 35.0 то 39.5 т/га ташкил медиҳанд. Навъҳои картошкай Клон - 27 ва Рашт (2) аз дигар навъҳои картошкай аз 40 то 58 % кам ҳосилнокии умумибиологӣ доранд.

Чадвали 2. – Тавсифи баъзе азнишонаҳои муҳими морфологии намунаҳои картошкай

№	Намунаҳо и картошкай	Вазни баргу поя, г/растани	Вазни решашо, г/растани	Маҳсулнокӣ, г/растани	Вазни умумибиологӣ, г/растани	Индек с ҳосилнокӣ, %
1	Кардинал (назоратӣ)	144.4	83.3	277.8	505.6	54.94
2	Аладин(Мастҷоҳ)	100.0	18.9	255.6	374.4	68.27
3	АН-1	312.5	31.3	610.5	954.3	63.97

Идомаи чадвали 2.

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 (Лаҳш)	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-№2тj	77.8	26.7	388.9	493.3	78.84
14	Клон-№13 тj	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 -15тj	311.1	33.3	722.2	1066.7	67.70
17	F ₁ (Пикас со x Файзобод)	333.3	33.3	333.3	700.0	47.61
18	F ₁ (Нилуфар x Клон-2)	388.9	25.6	533.3	947.8	56.27
	Ҳисоби миёна	404.7	39.0	492.7	936.4	52.61
	НСР ₀₅	38.9	7.3	30.9	69.6	8.3

*Эзоҳ Ҳарорати миёнаи ҳаво 20,2-22,7 °C

Аз чадвали 2 дида мешавад, ки аз рӯи як қатор нишонаҳои ирсии растаний дар байни навъҳои гуногуни картошка фарқияти калон мушоҳида карда мешавад. Вазни баргу поянӣ байни навъҳои картошка нишондиҳандай аз 77.8 то 850 г/растаниро ташкил медиҳад. Аз рӯи ин нишона вазни

нисбатан бештар дар навъҳои картошкай Нилуфар, Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон №73, Тоҷикистон (Л), Тоҷикистон (Г) ва Клон №13тј мушоҳида карда шуд, ки вазни баргу пояи онҳо аз 511 то 850 г/растаний мебошад. Нишондиҳандай нисбатан пасти ин нишона дар навъҳои картошкай Клон №2тј, Аладин (Мастҷоҳ), Раҷшт, АН - 1 ва дигарҳо, вазни пояи онҳо аз 77.8 то 357.1 г/растаниро ташкил медиҳад. Ба ҳисоби миёна ин нишондиҳандай барои ҳамаи навъҳои картошкай 404.7 г/растаниро ташкил медиҳад.

Аз рӯи нишонаи вазни решашо нишондиҳандай баланд дар навъи картошкай Нилуфар, ки вазни решашо 150 г/растаниро ташкил дода, вале вазни решашои дигар навъҳои картошкай ҳамагӣ 18.9 (Тоҷикистон (Лаҳш) – 83.3 (Кардинал назоратӣ) г/растаний мебошад, ки ин аз 1.8 - 7.9 маротиба аз вазни навъи картошкай Нилуфар кам мебошад. Ба ҳисоби миёна вазни умумии решашои навъҳои картошкай 58.3 г/растаниро ташкил медиҳад.

Маҳсулнокии баланд дар навъҳои картошкай Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон - №73, Клон - 15тј, Клон - №13тј, Клон Файзобод ва F₁(Нилуфар x Клон - 2) мушоҳида карда шуд, ки аз 611 то 800 г/растаниро ташкил медиҳанд. Нишондиҳандай паст аз рӯи ин нишона дар навъҳои картошкай Тоҷикистон (Г), Аладин (Мастҷоҳ), F₁(Пикассо x Файзобод) ва Зарина мушоҳида карда шуд, ки маҳсулнокии онҳо (вазни лӯндаҳо) аз 216.7 то 333.3 г/растаниро ташкил медиҳад. Маҳсулнокӣ ба ҳисоби миёна барои ҳамаи навъҳои картошкай ба 492.7 г/растаний баробар аст.

Вазни умумибиологии навъҳои картошкай ба ҳисоби миёна 936.4 г/растаний мебошад. Дараҷаи тағиyrёбии ин нишона аз 374.4 то 1627.8 г/растаниро ташкил медиҳад. Нишондиҳандай нисбатан баланди ин нишона дар навъҳои картошкай Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон - №73 ва Нилуфар (аз 1433.3 то 1627.8 г/растаний) мушоҳида карда шуда, нишондиҳандай паст дар навъҳои картошкай Аладин (Мастҷоҳ), Клон - 2тј, Кардинал (назоратӣ) (374.4 - 505.6 г/растаний) мушоҳида карда шуд.

Нишондиҳандай баланди индекси ҳосилнокӣ дар навъҳои Клон - 2тј, Раҷшт, Аладин (Мастҷоҳ), Клон - 15тј, Файзобод ва АН - 1 (60.81 - 78.84 %) мушоҳида карда шуда, нишондиҳандай

пости ин нишона дар навъҳои картошкай Тоҷикистон (Г), Нилуфар ва Тоҷикистон (Л) (28.47 - 41.76 %) мушоҳида карда шудааст. Ба ҳисоби миёна индекси ҳосилнокӣ барои ҳамаи навъҳои картошкай дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросони Ҷумҳурии Тоҷикистон 52.61 % - ро ташкил медиҳад.

Бинобар ин метавон гуфт, ки дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросон аз рӯи нишонаи маҳсулнокӣ намунаҳои картошкай Бунафша, Рашт, Тоҷикистон (К), Клон - №73, Клон - 15tj, Клон №13tj, Клон Файзобод ва F₁(Нилуфар x Клон - 2) (611 - 800 г/растани) аз дигар намунаҳои картошкай бо ин нишондиҳандаги фарқ мекунанд. Ин навъҳои картошкай бо нишондиҳандаги миёнаи маҳсулнокӣ аз дигар навъҳои картошкай аз 24.0 то 62.4 % маҳсулнокии баланд доранд. Ин нишон медиҳад, ки реаксияи мутобиқшавии ин навъҳои картошкай дар шароити иқлими гарм (ҳарорати баланди ҳаво) нисбат ба дигар навъҳои картошкай ва хусусан нисбат ба навъи назоратии Кардинал зиёд мебошад. Барои дар истеҳсолот дар оянда ба таври васеъ ҷорӣ намудани ин навъҳои картошкай дар шароити ҷанубии Тоҷикистон парвариши намудани онҳо тавсия дода мешавад.

Иқтидори маҳсулнокии картошкай вобаста аз мавзеи амудии кишт

Таҳқиқотҳои илмии гузаронидашуда доир ба ҳосилшавии нишондиҳандаги генетикий, ба монанди маҳсулнокӣ, нишон доданд, ки мавзеъҳои агротехнологӣ ва шароити иқлиму хоки шароити кӯҳӣ ва водиҳо бо баландӣ аз сатҳи баҳр алоқамандии зич доранд. Нишонаҳои морфологии вазни поя, реша ва вазни лӯндаҳои навъҳои картошкай вобаста аз мавзеи амудӣ тағиیر меёбанд (чадвали 3).

Ба ин нишонаҳо асосан миқдори боришот ба таври назаррас таъсир мерасонад. Миқдори ниҳоии боришот, ки ба ин нишонаҳо таъсири мусбат мерасонад дар баландии 2500 м аз сатҳи баҳр (Канаск) vale дар баландии 550 м (Ҳурросон) ва 3600 м аз сатҳи баҳр (Шуғнон) баръакс нишондиҳандаги пости ин нишонаҳои картошкай нисбат ба баландиҳои 1500 - 2700 м аз сатҳи баҳр мушоҳида карда мешавад.

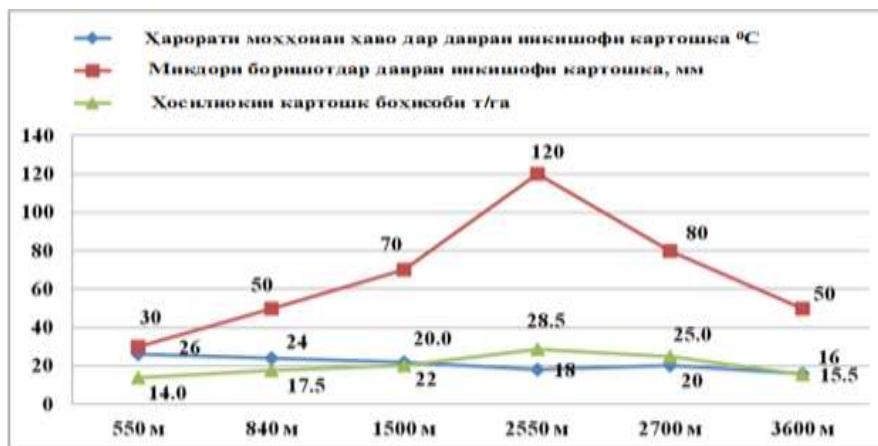
Миқдори ниҳои боришот барои зоҳиршавии нишонаҳои морфологии навъҳои картошка 70 - 120 мм – ро ташкил медиҳад.

Вобаста аз баландии мавзе аз сатҳи баҳр (аз 550 м то 2550 м) дар давраи сабзиши навъҳои картошка пастшавии ҳарорати миёнаи ҳаво аз 25 - 27⁰ то 17 - 19⁰С мушоҳида карда мешавад. Бо баландшавии мавзех аз сатҳи баҳр миқдори боришот аз 30 то 120 мм зиёд мегардад. Вале бо баландшавии мавзе аз сатҳи баҳр аз 2700 м то 3600 м пастшавии миёнарӯзии ҳарорати ҳаво аз 19 - 21 то 15 - 17⁰С ва миқдори боришот аз 80 то 50 мм - ро ташкил медиҳад.

Ҳамин тавр, омилҳои иқлими, аз қабили ҳарорати миёнаи ҳаво ва миқдори боришот дар давраи нашъунамои намунаҳои картошка вобаста аз баландӣ аз сатҳи баҳр тафир мейёбанд ва ин ба таври назаррас ба ташаккулёбии маҳсулнокии растании 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/растаний ба назар мерасад (ҷадвали 3).

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

Мавзеи кишт	Баландӣ аз сатҳи баҳр, м.	Бориш от, мм	Вазни пояҳо, г/растаний.	Вазни решаҳо, г/растаний.	Вазни лундаҳо , г/растаний.
Ҳурисон	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
Лаҳш	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
НСР05	-	-	15.7	6.3	50.0



Расми 2. - Ҳосилнокии картошк, микдори боришот ва ҳарорати ҳаво (ба ҳисоби миёна дар як мөҳ) вобаста аз баландӣ аз сатҳи баҳр

Ҳосилнокии навъҳои картошк дар баландиҳои 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).

Аммо дар баландии 2700 ва 3600 м аз сатҳи баҳр ҳосилнокии навъҳои картошк кам мешавад ва мутаносибан 25.0 ва 15.5 т/га-ро ташкил медиҳанд. Таҷрибаҳо нишон додаанд, ки мавзеъи нисбатан оптимальӣ барои сабзиши картошк ва гирифтани ҳосили баланд мавзеъи кӯҳии Канаски шаҳри Ваҳдат (водии Ҳисори Тоҷикистони Марказӣ) дар баландии 2550 м аз сатҳи баҳр, ҳосилнокии картошк 28.5 т/га ташкил медиҳад. Нисбатан ҳосилнокии пасти картошк (14.0 т/га) дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросон (водии Ваҳш вилояти Ҳатлони ҷануби Тоҷикистон) дар баландии 550 м аз сатҳи баҳр (расми 2) ба даст оварда шуд.

Дар давраи инкишофи картошк баландшавии ҳарорати миёнаи ҳаво дар баландиҳои 550; 840 ва 1500 м. аз сатҳи баҳр мувофиқан 26°C , 24°C ва 22°C мушоҳида карда шуд, ки ҳосилнокии картошк мувофиқан ба 14; 17.5 ва 20.0 т/га мерасад. Баландии 2550 ва 2700 м аз сатҳи баҳр шароити ниҳоӣ барои нашъунамои растании қартошк, ки ҳарорати миёнаи мөхӯнаи ҳаво дар ҳудуди $18 - 20^{\circ}\text{C}$ буда, микдори 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 ба даст оварда мешавад (мутаносибан ба 28.5 ва 25 т/га).

Боби 4. Вобастагии маҳсулнокии навъҳои картошка аз мавсими кишт

Асосноккунии илмӣ ва коркарди методологияҳои ба даст овардани ду ҳосили картошка дар як сол дар Тоҷикистон аҳамияти қалони амалий дорад, чунки минтақаи ҷанубӣ бо ҳарорати баланди ҳаво бо баҳори барвақтӣ аз аввали зимистон тавсиф карда мешавад. Ҳамчунин бояд қайд кард, ки ҳангоми гузаронидани кишти тобистона бо истифодабарии лӯндаҳои ҳосили нав зарурияти нигоҳ доштани маводи тухмӣ ба мӯҳлати тӯлонӣ аз байн рафта, вале коэфисиенти икрози тухмӣ нисбатан кам мегардад.

Бинобар ин, имконияти гирифтани ду ҳосили картошка дар як сол дар шароити ноҳияи Ҳурросони Тоҷикистон омӯхта шуд.

Ҳангоми гузаронидани кишти навъҳои картошка 1 - уми август зиёдшавии нишонаҳои арзишнокии ҳочагии картошка ба монанди қади растаний (ба 34,3 %), вазни баргу поя (ба 78.6 %), вазни решаҳо (ба 145.9 %), миқдори лундаҳо (ба 32.7 %) мушоҳида карда шуд. Инчунин, зиёдшавии вазни як лӯнда (ба 22.9 %), маҳсулнокии навъҳо (ба 59.7 %) ва вазни умумии растанини картошка (ба 79.5 %) дар муқоиса бо кишти тирамоҳии картошка, яъне дар аввали сентябр мушоҳида карда шуд.

Бо роҳи истифодаи лундаҳои навгирифташудаи навъҳои тухмии картошка ҳарҷот барои истеҳсоли картошка ҳангоми кишти тобистона нисбат бо истифодаи лундаҳои кӯхнаи дар яҳдонҳо мӯҳлати дароз (ноябрь - июль). Нигоҳ дошташуда камтар карда шавад. Аз тарафи дигар лундаҳои тухмии навъҳои картошка, ки аз кишти тобистона гирифта шудааст, сифати хуби тухмӣ дошта, имкон медиҳад, ки ҳангоми кишти барвақтии баҳорӣ дар водиҳо ва дар минтақаи кӯҳии чумхурӣ истифода бурда шаванд.

Боби 5. Тағийрёбии нишондиҳандаҳои физиологии картошка дар зери таъсири омилҳои стрессорӣ (ҳарорати баланд, хушкӣ, шӯрӣ).

Дар шароити нашъу намои растани картошка ҷараёни мубодилаи модаҳо бе танафус мегузараид, ки бештар аз омилҳои хоку иқлим ва аз хусусиятҳои генетикии навҳои картошк вобастагӣ дорад. Ба омилҳои асосии мубодилаи об ҷараёнҳои физиологии ба монанди траспиратсия, ҳаҷми об, норасоии об, микдори нисбии об ва ғайраҳо мансуб мебошанд. Ин нишонаҳоро ба сифати индикаторҳо барои муайян кардани механизмҳои умумии мутобиқатшавии растани ӣ ба таъсири стрессорҳои гуногун истифода бурдан мумкин аст. Нишон дода шуда аст, ки нишондиҳандаҳои мубодилаи об дар навъҳои гуногуни картошка ҳангоми норасоии об дар бораи реаксияҳои гуногуни мутобиқатшавии генотипҳои картошка ба таъсири хушки шоҳидӣ медиҳанд [Ниёзмуҳамедова, 2011; Ватаншоев, 2015]. Аз руи маълумоти як қатор олимон [Стрельцова, 2008; Васильев, 2015] талаботи картошка ба об дар давраҳои гуногуни инкишофи растани тағийр мебад. Дар давраи ташаккулёбии баргу поя то давраи аввали хосилшавии лундаҳо талаботи картошка ба об паст буда, аз ҳисоби он растани нисбатан ҳарорати гармро бо осони мегузаронад. Дар давраи гулкунӣ ҳангоми ба бузургии ниҳои расидани бухоршавии сатҳи барг ва дар вақти ташаккулёбии лундаҳо талабот ба намӣ ниҳоят меафзояд.

Аз ин лиҳоз яке аз мақсадҳои таҳқиқот омезиши микдори нисбии об ва норасоии об дар барги картошка вобаста ба давраҳои нашу намои растани ӣ дар шароити ноҳияи Ҳурисони Ҷумҳурии Тоҷикистон (дар баланди 550 м аз сатҳи баҳр) мебошад.

Микдори максималии микдори нисбии об (МНО) дар давраи муғчабандӣ дар барги навъҳои картошкай Нилуфар ва Рашт мушоҳида карда мешавад, ки ин аз 0.85 то 0.90 % -ро ташкил медиҳад, аммо микдори камтарини МНО дар барги навъҳои картошкай АН - 1 ва Файзобод (0.76 %) мушоҳида карда мешавад (ҷадвали 4).

Чадвали 4. - Миқдори нисбии об (МНО) дар баргҳои навъҳои картошка дар давраҳои гуногуни инкишифи растани, %

Навъҳои картошка	Мугчабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосил шавӣ	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
Нибуфар	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
Ҳисоби миёна	0.81	0.77	0.70	0.76
V, %	6.78	11.69	9.98	-
HCP₀₅	0.06	0.09	0.07	-

Дар давраи гулкунӣ миқдори максималии МНО дар навъҳои картошкай Файзобод, Муҳаббат ва Тоҷикистон мушоҳида карда мешавад, ки аз 0.82 % то 0.85 % -ро ташкил медиҳад, миқдори камтарини ин нишона дар навъҳои картошкай Нибуфар ва АН-1 (аз 0.60 то 0.75 %) мушоҳида карда мешавад.

Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ миқдори максималии ин нишона дар навъҳои картошкай Файзобод, АН - 1 ва Тоҷикистон (аз 0.73 то 0.75 %) мушоҳида карда шуда, нишондиҳандай камтарини ин нишона бошад, дар навъҳои картошкай Рашт ва Муҳаббат (0.70 - 0.71 %) мушоҳида карда мешавад.

Ба ҳисоби миёна МНО дар барги навъҳои картошка дар давраи мугчабандӣ 0.81 %; дар давраи гулкунӣ 0.77 % ва дар давраи лӯндаҳосилшавӣ 0.70 %-ро ташкил мекунад.

Нишондоди миёнаи максималии МНО дар навъҳои картошкай Тоҷикистон ва Рашт (0.79 %), vale миқдори камтарини ин нишона дар навъи картошкай АН - 1 (0.70 %) мушоҳида карда мешавад.

Миқдори максималии норасоии об (НО) дар давраи мугчабандӣ дар барги навъҳои картошкай Тоҷикистон ва АН - 1 мушоҳида карда мешавад, ки мутаносибан ба 18.18 ва 20.97 % баробар мебошад, миқдори камтарини ин нишона дар

навъхои картошкай Мухаббат, Рашт ва Нилуфар (аз 8.33 то 13.58 %) мушохида карда мешавад (чадвали 5).

Чадвали 5. - Норасоии об (НО) дар барги навъхои картошкай дар давраҳои гуногуни инкишофи растаний, %

Навъхои картошкай	Мугчабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосил шавӣ	Ҳисоби миёна
АН-1	20.97±0.3	34.69±0.9	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
Мухаббат	8.33±0.5	14.71±0.4	25.81±0.3	16.28
Ҳисоби миёна	16.88	20.1	27.7	21.56
V, %	36.37	39.79	22.59	-
HCP 05	5.13	7.99	6.24	-

Дар давраи гулкунӣ миқдори максималии НО дар навъхои картошкай АН-1 ва Нилуфар (аз 22.81 % то 34.69 %) мушохида карда шуда, миқдори камтарин бошад дар навъхои картошкай Тоҷикистон, Мухаббат ва Файзобод (аз 12.9 то 15.79 %) мушохида карда мешавад. Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ миқдори максималии ин нишона дар навъхои картошкай Файзобод ва Нилуфар (аз 30.19 то 38.78 %) ба қайд гирифта шуда, миқдори камтарини НО дар навъхои картошкай Тоҷикистон ва АН - 1 (21.88 и 22.41 %) мушохида карда шудааст. Ба ҳисоби миёна НО дар барги навъхои картошкай дар давраи мугчабандӣ 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 картошкай АН - 1 ва Нилуфар (мутаносибан 26.02 % ва 25.06 %) - ро ташкил дода, миқдори камтарини НО дар барги навъҳои картошкай Тоҷикистон ва Мухаббат (мутаносибан 17.65 % ва 16.28 %) - ро ташкил медиҳад. Ба ҳисоби миёна дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросон дар давраҳои инкишофи растаний, НО дар барги навъҳои картошкай 21.56 % -ро ташкил медиҳад. Тахқиқот нишон медиҳад, ки ин ду омили 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.

Чадвали 6. - Масоҳати барги навъҳои картошка вобаста аз давраҳои инкишифи растаний, $\text{м}^2/\text{растаний}$

Навъҳои картошка	Мугчабандӣ	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
Ҳисоби миёна	0.52	0.71	1.51
НСРӯз	0.08	0.09	0.10

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

Дар давраи мӯғчабандӣ масоҳати зиёди барг дар навъҳои картошкай Тоҷикистон, Файзобод, Муҳаббат, Нилуфар ва АН-1 мушоҳида карда мешавад, ки аз 0.41 то $0.75 \text{ м}^2/\text{растаниро}$ ташкил медиҳанд. Нишондиҳандай пасти ин нишона дар навъи картошкай Рашт мушоҳида карда мешавад, ки $0.39 \text{ м}^2/\text{растаниро}$ ташкил медиҳад. Дар давраи мӯғчабандӣ масоҳати барг ба ҳисоби миёна барои ҳамаи навъҳои картошка $0.52 \text{ м}^2/\text{растаний}$, ё ин ки 22.50 ҳаз. $\text{м}^2/\text{га}$ ташкил медиҳад.

Дар давраи гулкунии навъҳои картошка масоҳати барги навъҳои картошкай Тоҷикистон, Файзобод, Муҳаббат, Нилуфар ва АН-1 аз 0.62 то $0.91 \text{ м}^2/\text{растаниро}$ ташкил медиҳад, ки ин нисбат ба масоҳати барги давраи мӯғчабандӣ 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 мӯғчабандӣ зиёд мебошад. Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ масоҳати нисбатан калон дар навъҳои картошкай Тоҷикистон, Нилуфар, Файзобод ва Рашт ($1.89 - 1.81$

м²/растанӣ) мушоҳида карда шудааст. Масоҳати нисбатан хурди барг дар навъҳои картошкай Рашт (0.92 м²/растанӣ) мушоҳида карда мешавад.

Ин нишондиҳада дар навъҳои омӯхташудаи картошка бо ҳисоби дар як гектар бисёр фарқ мекунад. Масоҳати нисбатан васеи барг дар навъҳои картошкай Нилуфар, Файзобод ва Муҳаббат (63.50 - 90.03 ҳаз. м²/га) мушоҳида карда мешавад. Масоҳати барги навъҳои картошка дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросон аз давраи мугҷабандӣ то давраи лӯндаҳосилшавӣ бо таври динамикӣ меафзоянд.

Микдори барг дар растанӣ яке аз омилҳои муҳимми физиологӣ буда, дар раванди ҳосилшавии моддаҳои органикӣ нақши муҳимро иҷро мекунад. Ин нишона дар иқлими тағириёбанда вобаста аз давраҳои сабзиши растанӣ тағири мейёбад.

Чадвали 7 - Маҳсулнокии навъҳои картошка дар шароити ҷануби Тоҷикистон

Навъҳои картошка	Масоҳати баргҳо, м ² /растанӣ	Вазни умуми-биологӣ, г/растанӣ	Маҳсулнокӣ, г/растанӣ
Файзобод (назоратӣ)	1.31	245	160
Муҳаббат	1.27	500	235
Нилуфар	1.81	400	300
Тоҷикистон	1.89	595	350
Рашт	0.92	290	140
Клон -27	1.24	406	237
F ₁ (Нилуфар x Клон.-2)	1.23	340	250
АН-1	1.83	410	305
Ҳисоби миёна	1.31	398	247
HCP₀₅	0.03	10.9	6.5

Нишондиҳандаи аз ҳама баланд аз рӯи ҳамаи нишонаҳои дар ҷадвали 7 овардашуда, навъҳои картошкай Тоҷикистон нисбат ба дигар навъҳо ба таври назаррас бартарӣ дорад.

Аз рӯи ин нишонаҳо навъҳои картошкай АН - 1, Файзобод ва Нилуфар нишондиҳандаи беҳтарин низ доранд. Вале навъҳои картошкай Рашт, дурагаи F₁ (Нилуфар x Клон.-2) ва Клон - 27 аз рӯи ин нишона **нисбатан нишондиҳандаи наст** доранд. **Таҳқиқотҳо нишон додаанд, ки дар шароити**

иқлими гарми ноҳияи Ҳурросон дар байни нишонаҳои асосии генетикии картошка (масоҳати барг, миқдор, вазни баргҳо, маҳсулнокӣ) ва вазни умумибиологӣ) алоқаи мусбии коррелятсионӣ мушоҳида карда мешавад.

Таъсири шӯрии хок ба нишонаҳои морфофизиологии картошка

Ҳарорати баланди ҳаво ва хушсолӣ дар қисми решагии қабати хок ба ҷамъшавии миқдори зиёди намакҳо оварда мерасонад. Якбора зиёдшавии миқдори намакҳо дар хок ба рушду нумеи растаний таъсир расонида сифат ва миқдори ҳосилнокии зироатҳои кишоварзиро паст мекунад [Кораблева ва дигарон, 1980; Suttle, 2007; Яқубова, 2005]. Ба гайр аз ин бо таъсири намакҳои хлоридӣ ва амоний дар хок ва растаний мубодилаи нитрогенӣ вайрон шуда аммиак ва дигар моддаҳои заҳрнок ҷамъ мешаванд. Аз тарафи дигар дар натиҷаи ҷамъшавии намакҳои сульфатӣ дар хок миқдори зиёди маҳсулотҳои оксидшавии аминокислотаҳои сульфурдор, ки ба системаи решава узвҳои фотосинтезкунандай растаний таъсири марговар мерасонанд ҳосил шуда ба вайроншавии пайвастагиҳои эненергиятаъминкунандай ҳаёти растаний дар давраҳои инкишоф оварда мерасонад [Шевякова ва дигарон., 2013].

Ҷадвали 8. – Таъсири шӯрии хок ба нашъунамо ва маҳсулнокии намунаҳои картошка

Шурии хок, мг/100 г хок	Нешзаний, %	Баландии растаний, см	Маҳсулнокӣ, г/растаний
$Cl = 1.97; SO_4^{2-} = 2.35$	95.0	92.5	247.0
$Cl = 3.94; SO_4^{2-} = 4.70$	42.3	43.6	201.6
$Cl = 45.9; SO_4^{2-} = 44.58$	0.0	0.0	0.0

Таҷрибаҳо нишон додаанд, ки ҳангоми миқдори ками шӯрии хок ($Cl = 1.97; SO_4 = 2.35$) нешзаний мӯътадил, баландии муқарарии растаний ва инчунин маҳсулнокии онҳо дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросон мушоҳида карда

мешавад. Вале ҳангоми афзудани шӯрии хок зиёда аз ду маротиба ($\text{Cl} = 3.94$; $\text{SO}_4 = 4.70$) ба нешзанӣ, баландӣ ва маҳсулнокии растани картошка таъсири манфӣ мерасонад. Дар сурати баланд будани шӯрии хок ($\text{Cl} = 45.9$; $\text{SO}_4 = 44.58$) дар шароити ҳарорати баланди ҳаво ($25 - 30^{\circ}\text{C}$ ва зиёда аз ин) таъсири марговари шӯрӣ ба нешзанини растани картошка мушоҳида карда мешавад, ки ин боиси неш назадани ҷашмақҳои лӯндаҳои навъҳои картошка мегардад.

Таъсири ҳарорати баланд ба тағйирёбии пигментҳои картошка

Механизми мутобиқшавии растаниҳо ба омилҳои биотикий ва абиотикии ба тағйирёбии миқдори пигментҳои фотосинтетикий алоқаманд мебошад [Якубова, 2005]. Дар шароити ноҳияи Ҳурросон моҳи май одатан ҳарорати миёнарезии ҳаво баъзан то ба 35°C мерасад, ки ба фаъолияти фотосинтетикии растани таъсири манфӣ мерасонад, аз он ҷумла ба растани картошка. Дар ин шароит аз сабаби ҷаҳонишавии иқлими гарм интихоби навъҳои ба ҳарорати баланд мутобиқшуда асосан муҳим мебошад. Аз ин лиҳоз омуҳтани имконияти иштироки пигментҳои пластидҳо дар механизм ва ҷараёни реаксияи мутобиқшавии дастгоҳи фотосинтетикии растанин генотипҳои гуногуни картошка бо мақсади муайян карданни маҳсулнокии навҳо дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросони Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷолиби диққат мебошад.

Таҳқиқотҳои илмӣ нишон доданд, ки миқдори зиёди хлорофилли *a* дар барги навъҳои картошкай Нилуфар ва Файзобод (мутаносибан 1.25 ± 0.03 ва 1.33 ± 0.03 мг/г вазни тар) мавҷуд аст, ки ин нисбат ба миқдори хлорофилли *a* дар навъи картошкай Тоҷикистон ба $0.08 - 0.10$ мг/г вазни тар зиёд мебошад. Миқдори зиёди хлорофилли *b* дар барги навъи картошкай Файзобод (0.50 ± 0.03 мг/г вазни тар) ба қайд гирифта шудааст, ки ин аз миқдори хлорофиллҳои навъҳои картошкай Тоҷикистон (0.41 ± 0.08) ва Нилуфар (0.48 ± 0.02) зиёд мебошад. Навъи картошкай Файзобод миқдори зиёди ҷамъи хлорофиллҳои (*a + b*) (1.83 мг/г вазни тар) доранд, ки аз маҷмӯи хлорофиллҳои (*a + b*) навъҳои картошкай Тоҷикистон ва Нилуфар афзалият дорад. Навъҳои картошкай

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. Микдори каротиноидҳои навъи картошкай Нилуфар нисбат ба каротиноидҳои навъи картошкай Тоҷикистон 0.8 маротиба зиёд буда, аз микдори каротиноидҳои навъи картошкай Файзобод қариб фарқ намекунад. Дар шароити иқлими гарм микдори умумии хлорофиллҳои барги картошка 1.56 - 1.83 мг/г вазни тар, микдори каротиноидҳо бошанд 0.37 - 0.48 мг/г вазни тарро ташкил медиҳанд, ки ин 2.3 маротиба аз микдори пигментҳои барги картошкай дар шароити муқаррарӣ парвариш ёфта кам мебошад.

Ҳамин тавр, дар генотипҳои омехташудаи картошка аз рӯи микдори хлорофилҳо ва аз рӯи микдори умумии каротиноидҳо фарқ мекунанд. Микдори фоизи хлорофили *a* аз микдори умумии хлорофиллҳои навъи Тоҷикистон vale микдори каротиноидҳо дар навъи Файзобод зиёд мебошанд, ки аз саҳми муайяни пигментҳои фотосинтезкунандаро дар ташаккулёбии иқтидори адаптатсионии растаний нишон медиҳад.

Шиддатнокии транспиратсия (ШТ) дар навъҳои картошка

Омӯзиши ҷараёни мубодилаи об ва транспиратсия дар зироатҳои гуногуни кишоварзӣ аз он ҷумла дар шароити хоқу иқлими Ҷумҳурии Тоҷикистон мавқеи асосиро ишғол менамояд. Яке аз вазифаҳои таҳқиқот муайян кардани ҶТ ҳамчун омили гомеостази об дар навъҳои гуногуни картошка дар шароити ноҳияи Ҳурросони Тоҷикистон, ки ҳарорати баланди ҳаво дар давраи инкишофи растаний мушоҳида карда мешавад мебошад.

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 транспиратсия аз соати 8:00 ишагоҳи то соати 14:00. оҳиста баланд мешавадя, аммо соти 17:00 паст мешавад. Нишондиҳандай баланди ин нишона дар ҳарорати гармии рез соати 14:00 - 1.77 мг/г. вазни тар/соат, вале нишондиҳандай паст – дар бегоҳи (соати 17:00.- 0.66 мг/г. вазни тар /соат) мушоҳида карда мешавад.

Шидатнокии ниҳоии транспиратсия дар соати 14:00 рост меояд, ки ин асосан аз ҳусусиятҳои морфологӣ ва физиологии навъҳои картошкагӣ ва аз ҳарорати ҳаво дар давоми рӯз вобастагӣ дорад. Тахқиқот нишон дод, ки дар ҳамаи давраҳои инкишофи растани шидатнокии баланди транспиратсия дар навъҳои картошкагӣ АН - 1, Тоҷикистон ва Файзобод дар шароити гарми ҷануби Тоҷикистон мушоҳида карда мешавад. Ин аз зоҳиршавии иқтидори мутобиқатӣ ва ҳосилнокии навъҳои картошкаро ба таъсири ҳарорати баланди ҳаво дар шароити тағйирёбии иқлими нишон медиҳад.

Таъсири соқит намудани баргҳо ба омилҳои морфологию физиологӣ ва маҳсулнокии картошкагӣ дар шароити стрессӣ

Омезиши таъсири соқит намудани барги навъҳои гуногуни картошкагӣ дар давраи гулкунӣ ба нашъунамо инкишофтӣ ва маҳсулнокии растани дар шароити ҳарорати баланди ҳаво барои пешгуии ҳосилнокӣ дар ҳолати заарарёбии баргҳои растани картошкагӣ дар зери таъсири омилҳои номусоиди муҳити атроф (омилҳои биотикӣ ва абиотикӣ) дар истеҳсолоти иқлими гарми шароити чумхурӣ равона карда шуда аст.

Муқаррар карда шуд, ки дар зери таъсири соқит намудани баргҳо дар шароити ноҳияи Ҳурросон камшавии нишонаҳо ба ҳисоби миёна: вазни пояҳо аз 1.3 то 1.7 маротиба; вазни решаҳо аз 4.3 то 20.4 маротиба; миқдори баргҳо - 10.4 маротиба; вазни баргҳо – 14.5 маротиба дар муқоиса ба навъи назорати мушоҳида карда шуд Ба гайр аз ин ба ҳисоби миёна 2.3 маротиба камшавии миқдори лундаҳо дар навъҳои гуногуни картошкагӣ мушоҳида карда шуд. Дар зери тасири соқит намудани

баргҳо нишонаи вазни лундаҳо дар навъҳои картошкай Муҳаббат ва Тоҷикистон аз 3.1 то 4.3 маротиба кам шуда vale дар навъҳои картошки Нилуфар, Рашт ва Файзобод ин нишондод аз 1.6 то 2.1 маротибаро ташкил медиҳад. Ба ҳисоби миёна аз ҳамаи навъҳо ин нишондиҳанда ба 2.2 маротиба кам мешавад. Дар умум бо таъсири соқит намудани баргҳо ба таври назаррас ҳосилнокии навъҳои картошкай Файзобод Муҳаббат, АН-1, Тоҷикистон аз 2.1 то 4.3 маротиба ё ин ки аз 52.22 то 76.92 % кам шуда, vale дар навъҳои картошкай Нилуфар ва Рашт ин нишондиҳанда аз 1.6 то 1.9 маротиба ё ин ки аз 37.5 то 46.66 % -ро ташкил медиҳанд. Ба ҳисоби миёна ҳосилнокии навъҳои картошкай ба 2.2 маротиба ё ин ки 19.7 % нисбат ба навъи назоратӣ кам мешавад. Бо таъсири соқит намудани барги растаний таносуби ҳосилнокии ҳочагӣ ба вазни умунибологии навъҳои картошкай ба ҳисоби миёна ба 1.25 маротиба ё ин ки 19.7 % нисбат ба навъи назоратӣ зиёд мешавад. Ин аз тағиیرёбии вазни умунибологии растаний ба таъсири соқит намудани барг дар навъҳои таҷрибавӣ шоҳидӣ медиҳад. Сабабгори асосии ин ҳодиса камшавии миқдор ва вазни умуни баргҳо дар растаниҳо ин соқит намкудани баргҳо дар давраи гулкунӣ мебошад.

**Боби 6. Таъсири ҳарорати баланд ба нишондодҳои биохимиявии генотипҳои гуногуни картошкай
Фаъолнокии системаҳои антиоксидантӣ ва оксидантӣ
(супероксиддисмутаза, аскорбатпероксидаза ва каталаза) дар
картошкай**

Дар замони муносир вобаста ба тағиирёбии глобалии иқлими омӯзиши асосҳои физиологию биохимиявии мутобиқшавии растаниҳо бо таъсири омилҳои стрессории муҳит муҳим арзёбӣ мегардад. ва таҳқиқоти системаи антиоксидшавиро дошта, чунки оқибати таъсири манфии омилҳои муҳити атроф стресси оксидшавӣ ба шумор меравад. Системаи антиоксидшавӣ ферментҳои антиоксидшавӣ ё ин ки антиоксидантӣ (КАТ, СОД АПО ва ғайраҳо) ва пайвастагиҳои хурдмолекла мебошанд.

Натиҷаи омӯзиши фаъолнокии ферменти антиоксидантии каталаза (КАТ) дар барги навъҳои гуногуни

картошка нишон доданд, ки вобаста аз давраҳои инкишофи растани ғаъолнокии ферменти КАТ тағиیر меёбад. Ғаъолнокии баланди каталазӣ дар давраи муғчабандӣ дар навъҳои картошкай Рашт ва Бунафша (мутаносибан 84.3 – 104.0 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда шуд. Ғаъолнокии ниҳоят пасти ин фермент дар навъҳои картошкай Файзобод (61.4, ммол/г. вазни тар) АН - 1(64.8 ммол/г. вазни тар), Нилуфар (64.4 ммол/г. вазни тар), Тоҷикистон (63.5 ммол/г. вазни тар) ба ҳисоби миёна мутаносибан 63.5 - 64.8 ммол/г. вазни тар мушоҳида карда шуд (ҷадвали 9).

Ҷадвали 9. - Ғаъолнокии каталаза дар барги картошкай дар давраҳои гуногуни инкишофи растани (ммол/г. вазни тар дақиқа)

№	Навъҳои картошкай	Муғчабандӣ	Гулкунӣ	Лӯндаҳосилшавӣ
1.	АН-1	64.8 ± 0.04	52.4 ± 0.02	45.5 ± 0.04
2.	Бунафша	104.0 ± 0.05	44.2 ± 0.03	47.6 ± 0.06
3.	Нилуфар	64.4 ± 0.03	33.2 ± 0.08	42.0 ± 0.09
4.	Рашт	84.3 ± 0.02	42.4 ± 0.03	67.7 ± 0.07
5.	Тоҷикистон	63.5 ± 0.04	64.2 ± 0.06	94.5 ± 0.05
6.	Файзобод	61.4 ± 0.09	43.2 ± 0.06	39.6 ± 0.07
	Ҳисоби миёна	7.37	46.6	56.1
	НСР₀₅	0.17	0.12	0.22

Дар давраи гулкунӣ ғаъолнокии каталаза дар генотипҳои омехташуда бисёр фарқ карданд. Дар ин давра ғаъолнокии баланд дар навъи картошкай Тоҷикистон (64.2 ммол/г. вазни тар), ғаъолнокии пасти каталаза дар навъи картошкай Нилуфар (33.2 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда шуд. Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ ғаъолнокии дар навъҳои картошкай АН-1 ва Файзобод пастшавии ғаъолнокии КАТ мушоҳида карда шуда дар дигар навъҳо бошад афзудани ғаъолнокии КАТ мушоҳида шуд.

Асосан бештар миқдори КАТ дар навъи картошкай Тоҷикистон аз 63.5 ммол/г. вазни тар дар давраи муғчабандӣ то 94.5 ммол/г. вазни тар дар давраи лундаҳосилшавӣ тағиیر ёфтааст. Дар давраи лундаҳосилшавӣ нишондиҳандай ғаъолнокии баланд дар

навъи картошкай Тоҷикистон ва фаъолнокии паст дар навъи картошкай Файзобод мушоҳида карда мешавад.

Натиҷаҳои таҳқиқотҳои илмӣ гувоҳӣ медиҳанд, ки баландшавии фаъолнокии КАТ дар шароити ҳарорати баланд аз ҷиҳати генетики муайяншуда буда фаъолияти баланди каталаза дар навъи тобовари Тоҷикистон ба таъсири ҳарорати баланд мушоҳида карда шуд.

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки вобастагии аз дараҷаи тобоварӣ ба омилҳои стрессорӣ фарқият ва фаъолнокии ферменти аскарбатпероксидаза (АПО) аз ҷиҳати генетикий муайяншуда аст яъне аз асосҳои зоҳиршавии генотипи устувор дар шароити таъсири стрессорӣ вобастагӣ дорад.

Ҷадвали 10. - Фаъолнокии аскорбатпероксидаза дар барги картошка дар давраҳои гуногуни инкишофи растаний (ммол/г. вазни тар/дакика)

№	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
	Ҳисоби миёна	1.65	2.99	1.17
	HCP₀₅	0.10	1.13	0.10

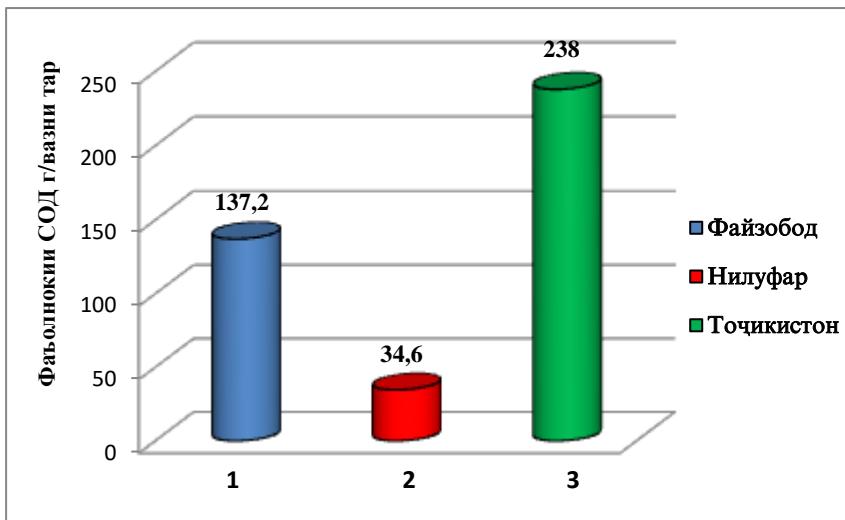
Фаъолнокии ферменти АПО аз фаъолнокии ферменти КАТ дар онтогенези растаний фарқ мекунад (ҷадвали 10). Пурзӯршавии фаъолнокии АПО дар ҳамаи навъҳои картошка дар давраи гулкунӣ мушоҳида карда шуда, пастшавии фаъолнокии ин фермент дар давраи лӯндаҳосилшавӣ ба назар мерасад.

Дар давраи муғчабандӣ фаъолнокии баланди ферменти АПО дар навъи картошкай Файзобод (3.083 ммол/г вазни тар), фаъолнокии нисбатан паст дар навъҳои Рашт ва Тоҷикистон (2.520 ва 2.578 ммол/т вазни тар) ва фаъолнокии ниҳоят пасти ин фермент дар навъҳои

картошкай Нилуфар ва Бунафша (0.112 ва 0.397 ммол/г вазни тар) мушоҳида карда мешавад. Дар давраи гулкунӣ фаъолияти АПО дар навъҳои гуногуни картошкай тағиyrёбанда баланд шудаст. Фаолияти баланди АПО дар давраи гулкунӣ дар навъҳои Файзобод ва Рашт ки аз 4.183 – 4.876 ммол/г вазни тарро ташкил медиҳад мушоҳида карда шуда, vale ғаъолнокии пасти ин фермент дар навъи картошкай Нилуфар 1.035 ммол/г вазни тарро мушоҳида карда мешавад. Дар навъҳои картошкай Бунафша ва Тоҷикистон ғаъолнокии ин фермент аз 2.307 то 2.810 ммол/г. вазни тарро ташкил медиҳанд.

Дар давраи лӯндаҳосилшавӣ нисбат ба дигар давраҳои инкишофи растани дар ҳамаи навъҳои картошкай пастишавии ғаъолнокии ферменти АПО мушоҳида шуда, дар навъи картошкай Бунафша ғаъолнокии ниҳоят пасти ин фермент (0.255 ммол/г вазни тар) ба назар мерасад. Фаолияти баланди АПО дар навъи картошкай Файзобод (2.723 ммол/г вазни тар) мушоҳида шуда, ғаъолияти нисбатан пасти дар навъҳои картошкай Тоҷикистон ва АН - 1 (1.651 - 1.040 ммол/г вазни тар) мушоҳида карда мешавад.

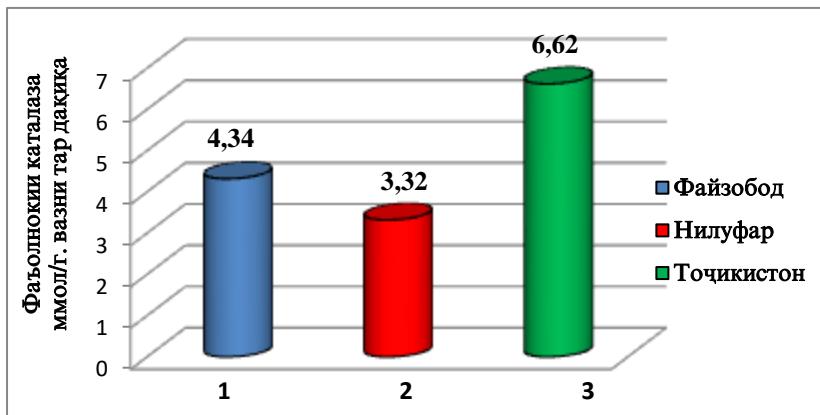
Ферменти антиоксидантии калидие, ки дар раванди детоксикатсияи шакли ғаъоли оксиген (ШФО) иштирок мекунад, супероксиддисмутаза (СОД) мебошад. Натиҷаҳои таҳқиқот нишон додаанд, ки ҳарорати баланди ҳаво ба ғаъолияти ферменти антиоксидантии СОД таъсири гуногун мерасонад. (расми 3) Ғаъолнокии баланди СОД дар навъи ба ҳарорат тобовари картошкай Тоҷикистон (238 мкм/г вазни тар), мушоҳида карда шуда, ғаъолнокии миёнаи ин фермент дар навъи картошкай Файзобод (137. 2 мкм/г вазни тар) мушоҳида карда шуд. Нишондиҳандай нисбатан пасти ин фермент дар ин шароит дар навъи картошкай Нилуфар (34,6 мкм/г вазни тар) мушоҳида карда мешавад (расми 3).



Расми 3. - Фаъолнокии ферменти СОД дар генотипҳои картошка дар шароити ҳарорати баланд (давраи гулкунӣ).

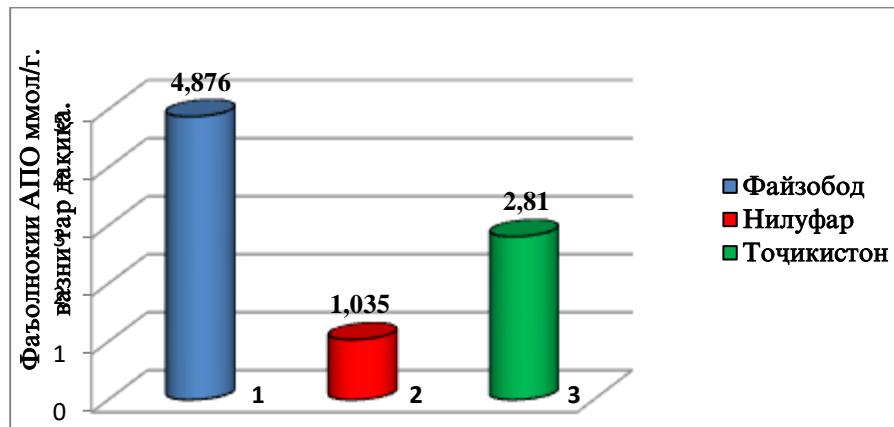
Ин қонуният дар баландшавии фаъолнокии ферменти КАТ дар зери таъсири ҳарорати баланди ҳаво низ мушоҳида карда мешавад. Баландшавии фаъолияти ферментҳои антиоксидантӣ ба ҷамъшавии миқдори зиёдатии ШФО дар ҳуҷайраи растаний дар шароити стрессӣ мумкин алоқаманд бошанд [Блохина ва дигарон, 2003]. Дар корҳои илмии Кавери ва ҳамкоронаш қайд карда шудааст, ки фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ аз дараҷаи тобоварии растаний ба таъсири омилҳои стрессорӣ вобастагӣ дорад [Кавери ва дигарон, 2004].

Таҳлили муқоисавии фаъолнокии ферменти КАТ дар навъҳои омухташудаи картошка нишон дод, ки фаъолнокии баланди ин фермент дар навъи картошкай ба гармӣ тобовари Тоҷикистон (6.42 ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда мешавад. Дар дигар навъҳои картошка ба монанди Файзобод ва Нилуфар нисбатан хеле фаъолнокии пасти ин фермент (мутаносибан 4.34 - 3.32ммол/г. вазни тар) мушоҳида карда мешавад (расми 4).



Расми 4 - Фаълонокии ферменти каталаза дар генотипҳои картошка дар шароити ҳарорати баланд (давраи гулкунӣ).

Ҳангоми омӯзиши фаъолияти АПО қонунияти дигаре муайян гардид, ки хосияти муайинкунандагии генотипии системаи антиоксидантӣ ва ферменти АПО дар ташаккулёбии устувории растаниҳо дар ҷараёни стресси оксидшавӣ, ки ҳарорати баланди ҳаво ба миён овардааст ҳиссаи муайяни худро мегузорад (расми 5).



Расми 5. – Фаълонокии ферменти АПО дар генотипҳои картошка дар шароити ҳарорати баланд (давраи гулкунӣ).

Дар ин ҳолат бо баландшавии ҳарорати ҳаво дар растаний пастшавии фаъолнокии АПО дар навъи картошкай ба ҳарорат тобовари Тоҷикистон мушоҳида карда мешавад. Бояд тазаккур дод, ки дар барги навъи картошкай Файзобод фаъолнокии АПО нисбат ба дигар навъҳо ниҳои (4.876ммоль/г. вазни тар) мешавад. Дар зери таъсири стрессор дар навъҳои картошкай Нилуфар ва Тоҷикистон фаъолнокии пасти АПО (1.035 - 2.81ммоль/г вазни тар). мушоҳида карда шуд.

Шояд дар ин раванд, дар зери таъсири ҳарорати баланди ҳаво синтези *de novo* дигар ферментҳои антиоксидантӣ пурзӯр гарданд, ки метавонанд миқдори H_2O_2 -ро. кам карда, ҳуҷайраро аз стресси оксидкунанда муҳофизат намоянд. Мисол: изоформаи ферменти КАТ, сабаби камшавии миқдори пероксид ва ҳимояи ҳуҷайра аз стресси оксидкунанда мегардад.

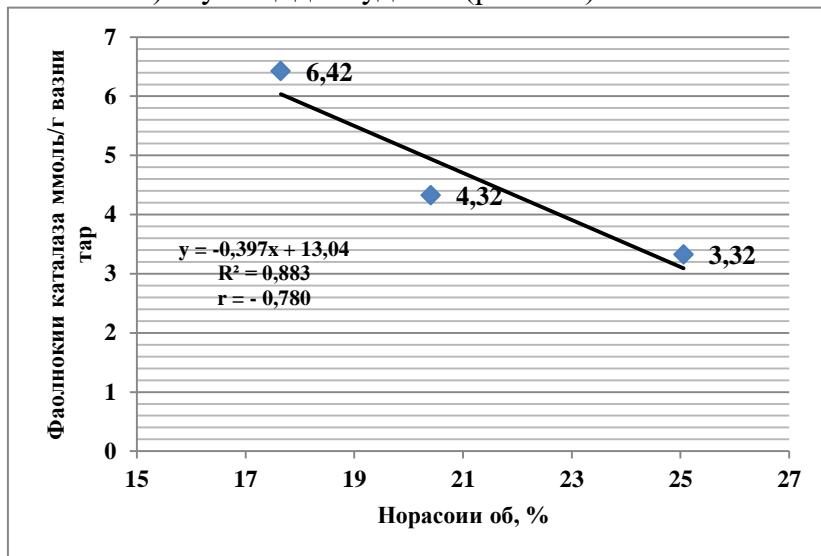
Ҳамин тариқ аз натиҷаҳои ба даст оварда ба хулосае омадан мумкин, ки ҳарорати баланди ҳаво фаъолнокии ҳамаи ферментҳои антиоксидантиро (СОД, КАТ ва АПО), ки дар ғенотипҳои картошкагӣ омӯхта шудааст, ба вучуд меорад ва вобаста аз дараҷаи тобоварии растаний дар ҳарорати баланди ҳаво фарқ мекунад. Дар навъи тобовари картошкай Тоҷикистон фаъолнокии баланди ферментҳои СОД ва КАТ мушоҳида карда шуд.

Фаъолнокии пасти ферменти АПО нисбат ба дигар ферментҳо дар ин навъи картошкагӣ ба қайд гирифта шуд. Мумкин аст, ки фаъолнокии пасти ферменти АПО дар навъи тобовари Тоҷикистон ба ҳусусияти хоси баланд доштани АПО ба аскорбат ва бо зудӣ фаъолнокии ҳудро гум кардан алоқаманд буда, дар шароити баланд будани ҳарорат синтези кислотаи аскорбат суст шуда дар ин шароит тобоварии баланди навъи картошкагӣ ба фаъолнокии баланди ферменти КАТ алоқаманд бошад.

Таҳқиқотҳои илмӣ нишон доданд, ки дар байни норасони об ва фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ алоқаи коррелятсионӣ мавҷуд аст. Алоқаи 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 ҳусусиятҳои генотипии навъҳои картошка алоқаманд мебошад.

Муайян карда шуд, ки алоқаи 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).



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

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 растани барои мутобиқшавӣ ба таъсири омилҳои стрессории муҳит мебошад.

Алоқаи байни нишондодҳои физиологӣ ва фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар картошқа

Дар давраи муғчабандӣ дар байни қобилияти обнигоҳдории (ҚОН) барги растаний ва фаъолнокии ферменти КАТ дар навъҳои картошқа алоқаи 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 муғчабандӣ, ки растаний ҷавон мебошад, дар он раванди органогенез бо шиддат мегузарад ва афзудани концентратсияи ферментҳо ва сафедаҳо ба пастшавии концентратсияи ШФО дар хӯҷайраи растаний сабаб мешаванд.

Нишон дода шудааст, ки дар байни муҳимтарин нишонаҳои генетикии қобилияти обнигоҳдории барг ва фаъолнокии ферменти каталаза дар шароити ҳарорати баланди ҳаво (30°C) дар навъҳои картошқа 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 картошқа 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 муғчабандӣ ва гулкунӣ дар байни нишонаҳои фаъолнокии ферменти КАТ ва ҚОН барги растаний картошқа 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 ҳусусиятҳои генетикии навъҳои картошқа алоқаи коррелятсионии байни ин нишонаҳо дар онтогенези растаний ҳарактери тағиیرпазирӣ доштааст. Қайд кардан зарур аст, ки агар дар давраи

мұғчабандй дар байни нишонаҳои МНО ва фаъолнокии КАТ алоқаи баланди коррелятсионии мусбій ($r = 0.827$) ба қайд гирифта шуда бошад, ин нишондод дар давраи гулкунй нисбатан алоқаи сусти коррелятсионй ($r = 0.137$) ва дар давраи лұндахосилшавй алоқаи коррелятсионии миёна ($r = 0.559$) мушоҳида карда мешавад.

Дар байни нишонаҳои фаъолнокии АПО ва ҚОН барги растанй дар давраи мұғчабандй алоқаи коррелятсионии нисбатан суст ($r = -0.083$) ба қайд гирифта мешавад. Дар давраҳои гулкунй ва лұндахосилшавй 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 растанй алоқаи манфй (мутаносибан $r = -0.083$, $r = -0.877$ ва $r = -0.937$) мушоҳида карда мешавад. Ин гувоҳй медиҳад, ки дар ҷараёни рушду нумӯи растанй дар давраҳои гуногуни инкишоф ҳарорати баланди ҳаво ба сущшавии ин алоқа оварда мерасонад. Дар давраи мұғчабандии навъҳои картошқа дар байни нишонаҳои физиологиу биохимиявии фаъолнокии ферменти АПО ва МНО алоқа баръакси коррелятсионй ($r = -0.225$) мушоҳида карда мешавад. Вале дар давраҳои гулкунй ва лұндахосилшавй дар байни ин нишонаҳо алоқаи мусбии сусти коррелятсионй (мутаносибан $r = 0.300$ ва $r = 0.519$) мушоҳида карда мешавад.

Боби 7. Манфиатнокии иқтисодии навъҳои картошқа дар шароитҳои гуногуни агроэкологии Тоҷикистон

Таҳқиқотҳои гузаронидашуда нишон додаанд, ки дар шароити води (ноҳияи Ҳурросон, 550 м аз сатҳи баҳр) чунин навъҳои картошқа, ба монанди гибрид F_1 (Нилуфар x Клон -2); АН - 1; Клон Файзобод; Клон - 73; Клон - 15 тј; Тоҷикистон (истеҳсоли Канаск) ва навъи Бунафша аз рӯи ҳосилноки нисбат ба навъи Кардинал аз 11.3 то 16.8 т/га, вале аз рӯи миқдори даромади соф аз 1 гектар аз 22.6 то

36.6 ҳазор. сомони/га мутаносибан бартарӣ доранд. Дар шароити ноҳияи Ҳурросони вилояти Ҳатлон ин навъҳои картошка гирифтани ҳосили картошкai барвақтиро аз 20.0 то 30.0 т/га. таъмин мекунанд. Асосан навъҳои картошкai ба монанди Клон - 15 тj; Клон - 73; Тоҷикистон (истеҳсоли Қанаск) ва Бунафша дар шароити Ноҳияи Ҳурросон гирифтани ҳосили аз 25 то 30 т/га-ро таъмин мекунанд.

Ҳисботҳо нишон додаанд, ки ба ҳисоби миёна аз ҳамаи навъҳои картошка дар шароити ноҳияи Ҳурросон гирифтани 21.58 т/га ҳосилнокии картошка ва 42.16 ҳазор сомони/га, ба даст овардан имконпазир аст, ин нисбат ба навъи назоратии Кардинал ба 15.36 ҳазор сомони/га зиёд аст.

Бинобар ин, арзиши маҳсулоти истеҳсолшуда низ нишондиҳандаҳои ҳархеларо доранд. Шартан даромади соф аз истеҳсол ва истифодаи картошкai дар баландии аз сатҳи баҳр 550 м (ноҳияи Ҳурросон) ва 3600 м аз сатҳи баҳр (ноҳияи Шугнон) 21.87 ва 26.37 ҳазор. сомони/га-ро мутаносибан ташкил медиҳад, ки ин нисбат ба баландии ноҳияи Лаҳш (2700 м аз сатҳи баҳр) ба андозаи 33 ва 28.5 ҳазор сомони/га кам мебошад. Қайд кардан зарур аст, аз ҳама ҳосилнокии баланди картошка дар мавзеи Қанаск (2550 м аз сатҳи баҳр), ба мушоҳида мерасад, ки имконияти гирифтани даромади зиёдро дорад.

Консепсияи илмии корҳои иҷрошуда

Тағйирёбии иқлими дар солҳои охир диққати олимони ҷаҳонро ба ҳуд ҷалб намудааст. Тағйирёбии иқлими дар оянда метавонад ба норасоии озуқаворӣ, об ва ба нобудшавии дигар захираҳои табиии кураи замин оварда расонад. Ҳамаи ин масъалаҳо олимони ҷаҳонро вазифадор месозанд, 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, ба омӯзиши ҳусусиятҳои физиологии биохимиявии реаксияҳои мутобиқшавии растаниҳои гуногуни қишоварзӣ ба таъсири омилҳои муҳити атроф

вобаста аст, ки ин ба ихтироъи навъҳои нави ояндадори растани имконият дода, дар ҳалли масалаҳои амнияти озуқаворӣ мусоидат менамояд.

Соҳаи картошкапарварӣ дар Тоҷикистон муҳим арзёбӣ карда шуда, диққати асосиро барои баланд бардоштани истеҳсоли картошкагӣ равона карда шудааст.

Дар айни замон зиёда аз 50 ҳазор гектар заминҳои ҷумҳурий барои қиши картошкагӣ банд мебошанд, ки қарип як миллион тонна картошкагӣ истеҳсол карда мешавад. Ин миқдор талаботи аҳолии моро ба ин маҳсулоти озуқавории муҳим қонеъ карда наметавонад. Яке аз роҳҳои баланд бардоштани истеҳсоли картошкагӣ ба даст овардани навъҳои нави мутобиқшудаи ин зироат дар шароити ҷанубии Тоҷикистон парвариш кардан мебошад. Омӯзиши нишондиҳандагӣ физиологӣ, биохимиявӣ ва селексионии навъҳои картошкагӣ дар шароити ҷанубии Тоҷикистон барои гирифтани ҳосилнокии нисбатан баланд имконият медиҳад.

Таҳқиқотҳои мо нишон доданд дар давраи инкишофи картошкагӣ нисбатан баландшавии ҳарорати миёнамоҳии ҳаво мувоғиқан ба 26^0C , 24^0C ва 22^0C , дар баландиҳои 550; 840 ва 1500 м аз баланди сатҳи баҳр мушоҳида карда шуд, ки ҳосилнокии картошкагӣ мувоғиқан 14; 17,5 ва 20,0 т/га-ро ташкил медиҳад.

Вале, дар баландиҳои гуногун аз сатҳи баҳр дар баланди 2550 ва 2700 м аз сатҳи баҳр шароити муқаррарӣ барои рушдунамӯи растани картошкагӣ фароҳам мебошад. Ҳарорати миёнамоҳии ҳаво аз 18 то 20^0C шуда, миқдори боришот аз 120 то 80 мм мешавад, ки ин шароити муносиб барои ташаккулёбии маҳсулнокии картошкагӣ ба шумор меравад. Таҷрибаҳо нишон доданд, ки миқдори зиёди ҳосилнокӣ аз навъҳои картошкагӣ дар баландии 2550 ва 2700 м аз сатҳи баҳр мутаносибан 28,5 ва 25 т/га гирифта мешавад.

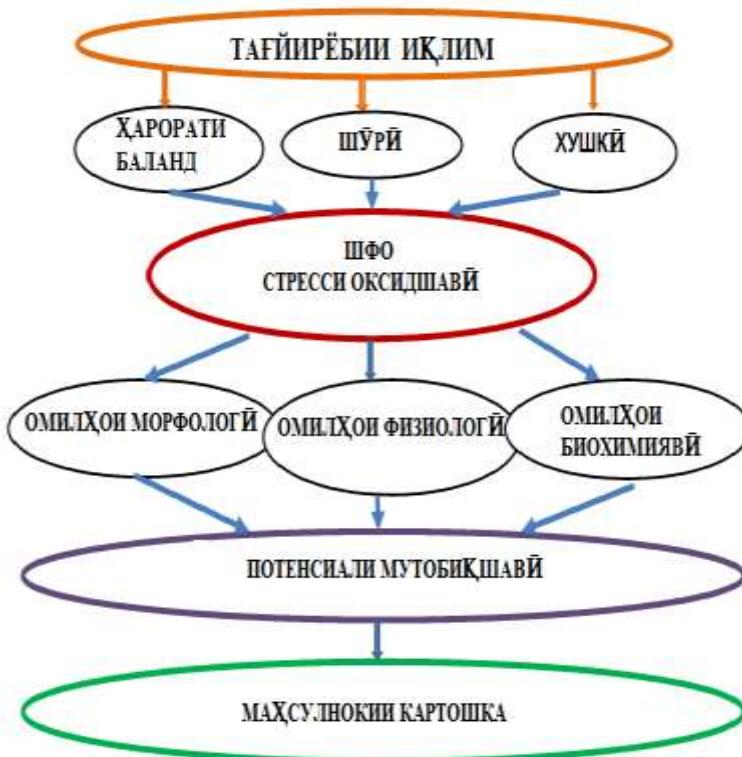
Муқаррар карда шуд, ки шароити нисбатан мутадили ба даст овардани ҳосилнокии картошкагӣ (25 - 29 т/га) омилҳои

агроэкологӣ ба монанди баландӣ аз сатҳи баҳр (2550 - 2700 м); миқдори боришот 80 - 120 мм ва ҳарорати миёнамоҳии ҳаво $18 - 20^{\circ}\text{C}$ дар давраи инкишофи картошка мебошанд. Яъне омилҳои агроэкологии баландӣ аз сатҳи баҳр, миқдори боришот ва ҳарорати миёнамоҳии ҳаво дар давраи инкишофи картошка дар ҷараёни ташаккулёбии маҳсулнокии картошка нақши муҳимро иҷро мекунанд.

Таҳлилҳои муқоисавии натиҷаҳои ба даст оварда нишон медиҳанд, ки ҳангоми баландшавии фаъолиятнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар растани картошка нишондиҳадаи пасти норасоии об мушоҳида карда мешавад ва баражс, дар вақти паст шудани фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ, баланд шудани нишондиҳандай норасогии об ба назар мерасад.

Ҳамин тавр, фаъолиятнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар барги растани имконият медиҳад, ки реаксияи мутобиқшавии растани ба таъсири шароити стрессорӣ пурзӯр шавад ва иқтидори адаптатсионии нисбатан баланд дар шароити ҳарорати баланди ҷанубии Тоҷикистон имконизиргардад. Натиҷаҳои илмии ба дастовардаи мо нишон медиҳанд, ки картошкай навъи ба ҳарорати баланди ҳаво устувори Тоҷикистон дар шароити водӣ гирифтани ҳосилнокии нисбатан баландро нисбат ба дигар навъҳои омехташудаи картошка таъмин мекунад. Натиҷаҳо нишон доданд, ки ба ҳисоби миёна аз ҳамаи навъҳои картошка дар шароити ноҳияи Ҳурӯсон ҳосилнокии лӯндаҳо ба миқдори 21.4 т/га ва ё ин ки 42.8 ҳазор сомонӣ /га даромади соғ метавон гирифт.

Дар асоси таҳқиқотҳои гузаронида ба хулосае омадан мумкин аст, ки дар шароити ҷанубии Тоҷикистон ҳамаи нишондиҳандаҳои физиологии биохимиявӣ ва потенсиали маҳсулнокии навъҳои картошка аз рӯи ҳусусиятҳои генетикӣ ва қобилияти адаптатсионии ҳуд бо ҳам зич алоқаманд мебошанд (расми7).



Расми 7. Тағијирёбии иқлим ва омилҳои таъсиррасонанда ба қобилияти адаптатсионӣ ва маҳсулнокии картошка дар шароити иқлими гарм.

Чи тавре, ки аз расми 7 дига мешавад тағијирёбии иқлим ба баландшавии ҳарорати ҳаво, хушкӣ ва шерии хок оварда мерасонад. Омилҳои стрессорӣ ба микдори зиёд ҷамшавии ШФО ва ба оксидшавии стрессӣ мусоидат намуда ба омилҳои морфологӣ, физиологӣ ва биохимияй таъсир мерасонад ва ба ташаккулёбии иқтиидори адаптатсиони дар шароити стресс имконият дода, дар навбати худ ба маҳсулнокӣ алоқаманд мебошанд.

Ҳамин тавр, ҳарорати баланди ҳаво ҳамчун омили стрессорӣ дар шароити ҷануби Тоҷикистон ба шумор рафта, ба қобилияти адаптатсионии растаний таъсири

назаррас расонида, шароити зарури барои рушду нумуи растани дар ҷараёни ташаккулёбии вазни умунибиологӣ ва ҳоҷагӣ ҳосилнокии ғоидавари картошка ба шумор меравад.

Дар оянда барои ҳосил намудани навъҳои ояндадори картошка бояд қонуниятҳои муайяншудаи зоҳиршавии қобилияти адаптатсионии генотипҳои картошкаро ба таъсири ҳарорати баланди ҳаво барои пешгуии ҳосилнокии картошка дар шароити тағйирёбии иқлими, ки гармии номусоидро барангҳетааст дар назар дошта, барои дар истехсолот ҷорӣ намудани навъҳои устуворро ба ҳисоб гирифтан лозим аст.

Маълумотҳо оиди роҳҳои омезиши физиологию биохимияйӣ, устуворию маҳсулнокии картошка ва ба даст овардани навъҳои нав дар дигар зироатҳои кишоварзӣ татбиқ кардан мумкин аст. Дар асоси истифодабарии тест - нишонаҳои тавсияшуда нақши пешгуии мақсадноки парвариши зироатҳои гуногунро дар шароити ҷануби Тоҷикистон тартиб дода мешавад.

ХУЛОСАҲО

1. Таҳқиқотҳои нишонаҳои навъҳои омӯхташудаи картошка аз рӯи як қатор ҳусусиятҳои морфо-физиологӣ ва нишонаҳои манфиатноки ҳоҷагидорӣ дар шароити гуногуни агроэкологии кишт аз ҳамдигар бо куллӣ фарқ дошта, ин фарқиятҳо вобастагии генотипӣ доранд. Дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурросон (дар баландии 550 м аз сатҳи баҳр) навъҳои нисбатан сермаҳсул навъҳои картошкай Тоҷикистон ва Муҳаббат ба шумор мераванд. Муайян карда шуд, ки минтақаи оптималӣ барои ба даст овардани ҳосилнокии баланди картошка (25 - 29 т/га) ин минтақаи баландӣ аз 2550 то 2700 м аз сатҳи баҳр, миқдори боришот аз 80 - 120 мм) ва ҳарорати миёнаи ҳаво аз 18 то 20°C мебошад. [M - 1], [M - 4], [M - 7]

2. Нишон дода шуд, ки ҳарорати баланди ҳаво ба ташаккулёбии як қатор нишонаҳои полигении навъҳои картошка, хусусан ба ташаккулёбии нишонаҳои морфологӣ, ба монанди микдори пояҳо ва вазни онҳо, вазни решаҳо, вазни лендаҳо ва вазни умумибиологии растани мебошанд. Навъҳои ояндадор аз руи ин нишонаҳо навъҳои картошкай Рашт, Файзобод, Тоҷикистон ва Муҳаббат мебошанд. [M - 3], [M - 4], [M - 19], [M - 25]

3. Фарқият аз рӯи микдори хлорофиллҳо (a, b) ва маҷмуи каротиноидҳо дар навъҳои омухташудаи картошка муайян карда шуд. Нишон дода шуд, ки микдори хлорофилли *a* нисбат ба микдори умумии хлорофиллҳо дар картошкай навъи Тоҷикистон баланд буда, вале микдори каротиноидҳо дар картошкай навъи Файзобод баланд мебошад, ки ин ҳиссаи муайянни пигментҳои фотосинтетикиро дар ташаккулёбии иқтидори адаптатсионии растани нишон медиҳад. [M - 2]

4. Таҳқиқотҳои мо вобастагии корелятсионии МНО ва НО дар хӯчайраи барги растани муайян карданд. Ҷӣ қадар НО баланд бошад ҳамон қадар МНО паст мешавад ва баръакс. Муқарар карда шуд, ки дар шароити ҷануби Тоҷикистон дар байни ШТ ва ҚОН барги картошка алоқаи баръаксии корелятсионӣ мушоҳода карда мешавад. Нишон дода шуд, ки дар давраи мугҷабандӣ ва лендаҳосилшавӣ алоқаи қавӣ ($r = -0.899$ ва $r = -0.934$), вале дар давраи гулкунӣ – алоқаи миёнаи баръаксӣ ($r = -0.609$) мушоҳида мешавад. Яъне бо баландшавии ҳарорати ҳаво суст шавии ҚОН барги картошка мушоҳида карда шуд, ки ба маҳсулнокии навъҳои картошка таъсири манғӣ мерасонад. [M - 13] [M - 14], [M - 18], [M - 20]

5. Дар шароити ноҳияи Ҳурсони ҷануби Тоҷикистон микдори ками шурии хок ($Cl = 1.97$; $SO_4^{2-} = 2.35$ мг/100 г хок) ба нашъу намо ва маҳсулнокии навъҳои картошка кам таъсир мерасонад. Дар ҳолати баланд будани микдори шурии хок ($Cl = 3.94$; $SO_4^{2-} = 4.70$ мг/100 г хок)

навъхой нисбатан устувор навъхой Тоҷикистон, Нилуфар ва Муҳаббат мушоҳида қарда шуд. Дар вақти микдори боз ҳам баланди шурии хок ($\text{Cl} = 45.9$; $\text{SO}_4 = 44.58$ мг/100 г хок) нешзани чашмакҳои лендаҳои навъхои картошка мушоҳида намегардад. [M - 11], [M - 34] [45- M]

6. Муқаррар қарда шуд, ки вазифаи ферментҳои антиоксидантӣ (СОД, АПО, КАТ) ҳангоми таъсири дарозмуддати стрессор (ҳарорати баланд) ҳарактери ҳамдигарро пурра карданро доранд. Навъхои картошкай ба ҳарорати баланди ҳаво устувор механизми ноустувор барқароршавии системаи ҳимоявӣ дорад ва аз ин чост, ки устувории зиёдро ба таъсири стрессор зохир менамоянд. [M - 2], [M - 13], [M - 29], [M - 35]

7. Дар ҳолати соқит кардани баргҳо ҳосилнокии намунаҳои картошка ба қуллӣ кам мегардад: Файзобод, Муҳаббат, АН - 1, Тоҷикистон аз 2.1 то 4.3 маротиба, ё ин ки аз 52.22 то 76.92 %, vale дар намунаҳои Нилуфар ва Раҷт ин камшавӣ аз 1.6 то 1.9 маротиба, ё ин ки аз 37.5 то 46.67 % баробар аст. Ба ҳисоби миёна ин нишондод дар ҳамаи намунаҳои картошка ба 2.2 маротиба, ё ин ки ба 54.2 % баробар мебошад. [M - 8]; [M - 9]

8. Дар шароити ноҳияи Ҳурӯсони ҷануби Тоҷикистон аз рӯи нишонаи маҳсулнокӣ навъҳои картошкай Бунафша, Тоҷикистон, Клон - № 73, Клон – № 15 тј, Клон - № 13тј ва дурагаи F_1 (Нилуфар ҳ Клон - 2) бо маҳсулнокии аз 511 - 600 г/растани ҳосилнокии миёнаи онҳо аз 25 то 30 т/га-ро ташкил медиҳад. Ҳангоми кишити ин навъҳо дар баҳор тобистон ва тирамоҳ, мутаносибан ҳосилнокии 26.7; 21.4 и 13.4 т/га ба даст оварда мешавад. Яъне дар муддати сол се ҳосили картошкаро дар водиҳои ҷумҳурий гирифтан имконпазир аст. Ба ҳисоби миёна аз ҳамаи навъҳои картошка дар водиҳои ҷумҳурий 43.2 ҳазор сомонӣ/га даромади соғи иқтисодӣ ба даст овардан мумкин аст. [M - 4], [M - 6]

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот

1. Дар шароити иқлими гарми ноҳияи Ҳурсони ҷануби Тоҷикистон аз парвариш кардани навъҳои картошкай Бунафша, Тоҷикистон (К), Клон - № 73, Клон - № 15tj, Клон - № 13tj, Клон Файзобод ва F₁(Нилуфар ҳ Клон - 2), гирифтани ҳосили аз 25 то 30 т/га имконият дорад. Ин навъҳои картошкаро метавон барои ба таври васеъ дар шароити ҷанубии Тоҷикистон дар истеҳсолот ҷорӣ намудан тавсия дод. Ҷунки аз қишиғи ин навъҳои картошка ба ҳисоби миёна гирифтани 27.5 т/га ҳосил ё ин ки 55.0 ҳазор сомонӣ ғоидай соғи иқтисодӣ имконият дорад.

2. Нишондиҳандаҳои мубодилаи об (МНО, НО, ШТ ва ҚОН баргҳо) ба сифати тест – нишонаҳо барои муайян кардани устувории генотипҳо ва пешгуии иқтидори маҳсулнокии картошка дар шароити стрессории ҷануби Тоҷикистон истифода бурдан имконпазир аст.

Рӯйхати адабиётҳо

1. Алиев К.А. Биотехнология растений клеточно-молекулярной основы [Текст] / К.А. Алиев // – Душанбе. Ирфон. - 2012. -176 с.
2. Алиев К.А. Испытание гибридов картофеля на устойчивость к NaCl и регенерация солеустойчивых гибридов *in vitro* [Текст] / К.А.Алиев, Карли Карло, М.Л. Азимов и др.// Доклады АН РТ. Отд. биол. и мед наук. – Душанбе.- 2007 - №8. - С. 716 - 721.
3. Васильев А.А. Оптимизация факторов урожайности картофеля в условиях Южного Урала [Текст] /А.А. Васильев // Вестник Бурятской ГСХА им. Филиппова. – 2015. № 4.– С. 16 - 21.
4. Ватаншоева Н.А. Изменение содержания воды и активности прооксидантных систем в листьях разночувствительных к соли растений картофеля (*Solanum tuberosum L.*) [Текст] / Н.А., Ватаншоева, З.Б. Давлатназарова, М.Л. Азимов, М.Х. Шукурова, С.Х. Ашурев, И.С. Каспарова, К Алиев// Вестник Таджикского

национального университета. Серия естественных наук.- 2015.-№ 1 - 2.- С. 228 - 231

5. Давлятназарова З.Б. Активность рибулозо-1,5-бисфосфаткарбоксилазы и деятельности человека [Текст] / З.Б.Давлятназарова, М.Г. Сухова, В.И. Русанов // - Новосибирск: Изд-во СОРАН – 2007. - 150 с.

6. Давлятназарова З.Б. Влияние засоления и засухи на про- и антиоксиданты хлоропластов растений картофеля [Текст] / З.Б.Давлятназарова, З.С. Киёмова, Н.Х.Норкулов, С.Х. Ашурев К.А.Алиев // Доклады академии наук Республики Таджикистан - 2013, Т. 56 - № 9 - С.747 - 749.

7. Давлятназарова З.Б. Получение линий картофеля, устойчивых к высокой температуре с использованием методов биотехнологии [Текст] / З.Б. Давлятназарова, К.А.Алиев, М.Г. Бабаджанова, Х.Х. Авганова // Докл. АН Республики Таджикистан, 2003.- том XVI, № 5 - 6.- С. 61 - 69.

8. Давлятназарова З.Б. Биохимические аспекты устойчивости разночувствительных генотипов картофеля к солевому стрессу [Текст] / З.Б. Давлятназарова, З.С. Киямова У.К. Алиев. М.Х.Шукрова, И.С.Каспарова, К.А. Алиев // Известия. АН РТ.-. 2012- № 3(180).- С. 43 - 49.

9. Давлятназарова З.Б. Механизмы устойчивости растений картофеля в условиях абиотического стресса [Текст] / З.Б. Давлятназарова // автореф. дис. доктор биол. наук. - Душанбе,- 2021. - 35с.

10. Емельянов Л.Г., Анкуд С.А. Водообмен и стрессоустойчивость растений [Текст] / Л.Г. Емельянов, С.А. Анкуд // – Минск: Наука и техника. – 1992.- 142с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов // М. Колос. -1985. – 416 с.

12. Иванов, Л.А. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях [Текст] / Л.А.Иванов, А.А. Силина, Ю.Л. Цельниker // Ботанический журнал.- 1950. -Т. 35. - № 2. - С.185 - 191.

13. Кораблева Н.П., Караваева К.А., Метлицкий Л.В. Изменения уровня абсцизовой кислоты в клубнях картофеля в течение покоя и прорастания [Текст] / Н.П.Кораблева,

К.А.Караваева, Л.В. Метлицкий // Физиология растений. -1980.- Т. 27.- С. 585 – 591.

14. Муминджанов Х.А. Кн.: Физиолого - биотехнологический подход к селекции и семеноводству картофеля [Текст] / Х.А. Муминджанов // Душанбе, 2003.- 126 с.

15. Назарова Н.Н. Некоторые особенности образования столонов *in vitro* [Текст] / Н.Н. Назарова, Г.О. Мирзохонова, С.К. Алиева и др // Известия АН РТ. –Душанбе. - 2005. -№3-4 (153). -С. 36 - 39.

16. Назарова, Н.Н. Интенсификация производства оздоровленного картофеля с применением биотехнологии столоновых культур [Текст]/Н.Н.Назарова // дис. доктор с.х. наук [Текст] / Н.Н. Назарова. –Душанбе. 2015. – 210 с.

17. Ниязмухамедова М.Б. Структура колоса и урожайность пшеницы, выращенной в условиях богары и полива [Текст] / М.М. Рахимов, Ф.А. Косумбекова, Н. Камолов // Известия АН РТ, № 4(177), 2011.- С.33 - 38.

18. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах [Текст]./ А.А. Ничипорович, Л.К. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова // М. Изд-во АН СССР. - 1961. - 133 с.

19. Норкулов Н.Х. Влияние теплового шока и последующей почвенной засухи на активность окислительных систем растений картофеля [Текст] / Н.Х. Норкулов, З.Б. Давлатназарова, М.Х. Шукурова, С.Х. Ашурев, С.А. Файзиева, К. Алиев // Известия АН РТ - 2014 - № 4 (188). - С .29 - 35.

20. Партоев К. О результатах селекции и биотехнологии в картофелеводстве Таджикистана [Текст] / К. Партоев. Экология и строительство. – 2016. – № 1. – С. 25 – 30.

21. Полесская О.Г. Изменение активности антиоксидантных ферментов в листьях и корнях пшеницы в зависимости от формы и дозы азота в среде[Текст] /О.Г.Полесская, Е.И.Каширина, Н.Д.Алехина // Физиология растений. - 2004.- Т. 51. - С. 686 - 691.

22. Салимов А.Ф., Биотехнологические основы получения качественного семенного материала картофеля в Таджикистане [Текст]// А.Ф. Салимов / Автореф. дисс. доктор. с.х. наук – Душанбе.-2007.-261с.

23. Стрельцова, Т.А.Экологическая изменчивость признаков при интродукции инорайонных генотипов картофеля в разные по

высотной поясности условия Горного Алтая [Текст] / Т.А. Стрельцова // Монография. Новосибирск, Универсальное книжное издательство. 2008. - 223 с.

24. Якубова М.М., Экологические аспекты биохимической адаптации [Текст] / М.М. Якубова // Душанбе – 2005. - 22с.

25. Шевякова Н.И, Регуляция абсизовой кислотой содержание полиаминов и пролина в растениях фасоли при солевом стрессе [Текст] / Н.И. Шевякова, Л.И. Мусатенко, Л.А.Стеценко, Н.П.Веденичева, Л.П.Войтенко, К.М.Сыткин, Вл.В.Кузнецов // Журнал Российской академии наук. Основан в 1954 году академиком А.Л. Курсановым. - 2013. - Т.60. № 2. - С.1 - 20924.

26. Шлык А.А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев[Текст] / А.А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений. М. Наука- 1974- С.134 - 171.

27. Abdullaev A. Climate change impacts on wheat production process [Text] / A.Abdullaev, A.Ergahshev, Kh.H Karimov., B.Jumaev, G.F.Kasimova, I.A.Saboiev, N.A.Maniyazova, B.Giyasidinov // Book of Abstracts 14th ISTC Scientific Advisory Committee “Developing Innovation and Technology Transfer in a Global Security Environment” Kazakhstan, Alma-Ata. – 2011. P. 47.

28. Blokhina O. Antioxidants, Oxidative Damage and Oxygen Deprivation Stress: A review [Text] / O. Blokhina, E. Virolainen, K. Fagerstedt // Ann. Bot. – 2003. – V. 91. – P. 179 - 194.

29. Crabbe MJC. Climate change and tropical marine agriculture [Text] / MJC.Crabbe // J.Ex.Botany, 2009. V. 60, №10.P.2839 - 2844.

30. Kaveri D.K., et al. Antioxidant enzymes and aldehyde releasing capacity of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) as determinants of anaerobic seedling establishment capacity[Text] / D.K.Kaveri et al // Plant Physiol. – 2004. – V. 30, № 1-2. – P.34 - 44.

31. Kumar C. N., Knowles N. R. Changes in lipid peroxidation and lipolytic and free radical scavenging enzyme during aging and sprouting of potato (*Solanum tuberosum* L.) seed-tubers [Text] / C. N.Kumar, N. R.Knowles // Plant Physiol. - 1993. - V. 102. - P. 115 – 124.

32. Nakano Y., Asada K. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts [Text] / Y.Nakano, K.Asada // Plant Cell Physiol. – 1981. -Vol. 22. - P. 867 - 880.

33. Reyer C. Climate change adaptation and sustainable regional development [Text] / C.Reyer, J.Bachinger, R. Bloch and et al // a case

study for the Federal State of Brandenburg, Germany - Reg. Environ Change. – 2012. - V.12, P. 523 - 542.

34. Semenov M.A, Halford N.G. Identifying target traits and molecular mechanisms for wheat breeding under a changing climate [Text] / M.A. Semenov N.G.Halford // J.Ex.Botany. - 2009. -V. 60, №10.- P.2791 - 2804.

35. Suttle J.C. Dormancy and Sprouting [Text] / J.C. Suttle // Potato Biology: Advances and Perspectives / Ed. Vreugdenhil D. Amsterdam: Elsevier.- 2007. - P. 287 – 137.

36. Thuiller W. Climate change threats to plant diversity in Europe [Text] / W.Thuiller, S.Jovoier, M.B. Araujo et. al. // Proc.Natl.Acad. Sci. USA. -2005 – V. 102 - P.8245 - 8250.

ИНТИШОРОТ АЗ РУЙИ МАВЗУИ ДИССЕРТАЦИЯ:

**Руйхати мақолаҳо, ки дар мачаллаҳои илмии
такризшаванди Комиссияи Олии аттестатсионии ФР
ваназди**

Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр шудаанд:

[1- М]. Гулов М.К. Рост и развитие коллекционных сортообразцов картофеля в условиях Хурсонского 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]. ГуловМ.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]. ГуловМ.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]. ГуловМ.К. Влияние экологических факторов на продуктивность разных генотипов картофеля [Текст] / К. Партоев, М.К. Гулов, У.А Алиев, К.А. Алиев // Д.А.Н. Р.Т.- Душанбе , - 2018, Т. 61, № 5. - С. 496 - 502.

[5- М]. Гулов М.К.Хусусиятҳои ба гармӣ тобоварии картошка дар шароити ноҳияи Хурсони Тоҷикистон [Текст] /

М.К. Гулов, К Партоев // Ж. Авчи Зухал - Душанбе, - 2018, № 4. - С. 121 - 126.

[6- М]. **Гулов М.К.** О прорастании свежеубранных 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.** Изменение морфологических признаков картофеля при

удалении листьев / М.К. Гулов // Ж. «Кишоварз», № 4, 2018.- С. 13 - 18.

[9 - М]. **Гулов М.К.** Изменение хозяйственно полезных признаков картофеля при

удалении листьев / М.К. Гулов // . Ж. «Кишоварз», № 4, 2018.- С. 26 - 21.

[10-М]. **Гулов М.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.

[11-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.

[12- 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 -2 7.

[13-М]. **Гулов М.К.** Микдори нисбии об (МНО) ва норасони об (НО) дар баргҳои навъҳои картошка (*Solanumtuberosum*) дар Тоҷикистони Ҷанубӣ [Текст] / М.К. Гулов К.Партоев // Ж. Авчи Зухал – Душанбе - 2019, № 1(34) - С. 177 - 181.

[14- М]. **Гулов М.К.** Влияние жаркого климата на водный обмен сортов картофеля (*SolanumtuberosumL.*) 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.

[15-М]. Гулов М.К. Активность антиоксидантных ферментов в онтогенезе растений картофеля (*SolanumtuberosumL.*) 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.

[16-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. Авҷи Зуҳал – Душанбе - 2020, № 1. - С. 195 - 203.

[17-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 .– 2021. № 2/2 (87). - С. 70 - 75.

[18-М]. Гулов М.К. О связи проявления активности антиоксидантного фермента аскарбатпероксидазы 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.

[19-М]. Гулов М.К. Омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар давраҳои сабзиши картошкагӣ [Текст] /М.К. Гулов // Авҷи Зуҳал. № 4 (45).- 2021. ш. Душанбе - С. 45 - 50.

[20-М]. Гулов М.К. Алоқамандии омилҳои гомеостазии мубодилаи об дар давраҳои сабзиши картошкагӣ [Текст] /М.К. Гулов // Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ, Илмҳои табиии риёзӣ. № 3 - 4 (11 - 12) - Душанбе – 2021.- С. 380 - 384.

[21-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 - 41.

[22-М]. Гулов М.К. Влияние высокой температуры на продуктивность картофеля при весенем сроке посадки[Текст]

/М.Қ.Гулов //Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава Серия естественных наук. № 2/2 (99). - 2022, - С. 64 - 68.

[23-М]. **Гулов М. Қ.** Шиддатнокии транспиратсия ва қобилияти обнигоҳдории баргҳои картошка дар шароити ҷанубии Тоҷикистон [Текст] /М.Қ.Гулов // Авчи Зухал № 1. - 2022, ш. Душанбе, С. 141 -146.

Мақолаҳои дар дигар маҷаллаҳои илмӣ нашршуда:

[24- М]. **ГуловМ.К.** Успехи селекции и биотехнологии картофеля в Таджикистане [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, И. Нихмонов // Материалы IV Международной научной конференции. Экология и география растений и растительных сообществ. Екатеринбург, 2018 г. - С. 653 - 656.

[25- М]. **ГуловМ.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». Ж. Картофелеводство, Москва, 2018 г. - С. 79 - 86.

[26- М]. **ГуловМ.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, 2018 г, Часть II. С. 966 - 969.

[27- М]. **ГуловМ.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 2018-2028 гг », 70 - летию Таджикского Национального Университета. Душанбе, 2018 г.- С. 90 - 93.

[28- М]. **ГуловМ.К.** Над уровнем моря [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, М.Умаров // Ж. Агробизнес. Краснодар, 2018 г, № 3 (49). - С. 36 - 38.

[29- М]. **Gulov M. K.** Ecological factors and productivity of potato [Текст] / К. Партоев, М. К.Гулов, И. Нихмонов // 3RD International Conference „Smart Bio“ 02-04 May 2019, Kaunas Lithuania, abstract book -, 2019 - P. 118.

[30 - М]. **ГуловМ.К.** Экология продуктивности картофеля [Текст] / К. Партоев, М.К.Гулов, И. Нихмонов // Сборник научных трудов по материалам международной научной экологической конференции «Отходы, причины их образования и перспективы использования» (26-27 марта 2019 года), Краснодар, 2019 г. - С. 59 - 61.

[31 - М]. **ГуловМ.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». Круты, 2019 г, Том 2. - С. 308 - 312.

[32 - М]. **ГуловМ.К.** Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и агроэкологическими факторами среды [Текст] / К.Партоев, М.К.Гулов, И. Нихмонов // Международный научный сельскохозяйственный журнал. 2018 г. № 1. - С. 31 - 39.

[33 - М].**ГуловМ.К.** Экологические факторы и продуктивность картофеля [Текст] / К. Партоев, М.К.Гулов, И. Нихмонов // Международный научный сельскохозяйственный журнал. - 2019. № 1. С. 9 – 11.

[34 - М]. **ГуловМ.К.** Засоление почвы и продуктивность картофеля (*SolanumtuberorumL.*) в условиях Таджикистана [Текст] / К.Партоев, М.К. Гулов// Материалы конференции «Современные парадигмы образования: Достижения, инновации, технический прогресс. Ростов – на- Дону, 2019 г. Часть 3. - С. 317 - 321.

[35 - М]. **ГуловМ.К.** Водный обмен картофеля (*SolanumtuberosumL.*) в условиях жаркого климата Таджикистана [Текст] / К.Партоев, М К. Гулов, И. Нихмонов // Материалы научно - практический конференции, посвященной 85 - летию Академика Диамата Тухтаева Абдукаримовича и 65 - летию его педагогической деятельности. 17 - 18 июня 2019 г. Самарканд, 2019 г. С. 92 - 96.

[36- М]. **ГуловМ.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». Издательство «Дониш», Душанбе, 2019 г. С.11 - 13.

[37- М]. **Гулов М.К.** Продуктивный потенциал картофеля при летнем сроке посадки [Текст] / М.К. Гулов// Материалы Республиканской научной конференции «Достижения современной биохимии». Душанбе, 2019 г. - С. 15 - 18.

[38- 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», Круты – 2020 г Том 1. - С. 26 - 31.

[39- М]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля и факторы среды [Текст] / К. Партоев, М.К. Гулов, А.А. Каримов // Маводи конференсияи илмию амалии Чумхурияйӣ баҳшида ба соли рушди сайёҳӣ ва ҳунарҳои мардумӣ дар мавзӯи «Баланд бардоштани рақобатпазирӣ истеҳсолоти ватаниӣ, амнияти озуқаворӣ, содироту воридотивазқунӣ ва тадбики технологияҳои иноватсионӣ» ба ифтихори 70-солагии узви вобастаи АИ ҶТ Катаев А.Ҳ. Исфара, 2018 с. -С. 295-298.

[40- М]. **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. - Р. 42 - 48.

[41- М]. **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)». Душанбе , 2020 г, Том 3. С. 119 - 121.

[42- М]. **Гулов М.К.** Продуктивность картофеля в условиях жаркого климата Таджикистана [Текст] / К. Партоев, М.К. Гулов//.

Сборник научных трудов ХХI Международной научно-практической конференции г. Москва, 2020 г. Том 2. - С. 195 - 201.

[43- М]. 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 Абдулаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур. Ташкент, 2020 г. - С.102 - 103.

[44- 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 конференции посвященной 90 - летию Академика АН Республики Узбекистан Абдуллоева Абдумавлона Абдулаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур. Ташкент, 2020 г. - С.116 - 118.

[45- М]. Гулов М.К. Партоев К. Засоления почвы и продуктивность картофеля [Текст] / М.К. Гулов, К. Партоев // Материалы научной конференции, посвященный 90 - летию Академика АН Республики Узбекистана Абдуллоева Абдумавлона Абдулаевича «Изучение, развитие, сохранение, перспективы эффективного использования биоразнообразия генофонда хлопчатника и других культур». Ташкент, 2020 г. - С.166 - 168.

[46- М]. Гулов М.К. Нидоева Н.И. 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.

[47- 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 ХХI века». Нур – Султан, 2020 г. - С. 140 - 145.

[48- М]. Гулов М.К. Влияние экологических факторов на продуктивность сортообразцов картофеля/ К.Партоев, М.К.

Гулов // Ж: Субтропическое и декоративное садоводство. (65), 2018 г. -С.216 – 220

[49- М]. **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, 2021г. -С. 33-34.

[50- 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 наука и образования» на тему «Современные проблемы развития природоведческих (естественных) наук: перспективы дальнейшего развития» (с участием СНГ). Бохтар, 2021 г. - С.136 - 137.

[51- М]. **Гулов М.К.** Корреляция между интенсивность транспирации (ИТ) и водоудерживающей способностью (ВУС) листьев картофеля в разных фазах развития растений. [Текст] / М.К. Гулов // Материалы научно - практический конференции (69 - й годичной) с международным участием посвященной 30 - летию Государственной независимости Республики Таджикистан и «Годам развитии села, туризма и народных ремесел (2019 - 2021)» «Достижения и проблемы фундаментальной науки и клинической медицины». Душанбе, 2021 г. Т. 2. - С. 162 - 164.

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

Монография

[53- М]. **Гулов М.К.** Физиолого - биохимические параметры адаптации и продуктивность картофеля *SolanumtuberosumL.*) в условиях жаркого климата Таджикистана / М.К. Гулов // Душанбе, «Дониш», 2022. - 190 с.

[54- М]. Патент. № TJ 1264, Способ выращивания осеннего картофеля. от 8 февраля 2022 г ./ Миралиев К.Х., Гулов М.К., Партоев К // - Душанбе, 2022 г

АННОТАЦИЯ

Автореферати диссертатсия Гулзода М.К. дармавзуи «Нишондодҳои физиологию биохимияйӣ ва маҳсулнокии картошқа (*Solanum tuberosum* L.) дар шароити таъсири стрессорӣ» барои дарёфти дараҷаи илмии доктори илмҳои биологӣ аз рӯи ихтисоси 1.5.12. Физиология ва биохимия растаниҳо

Калимаҳои қалидӣ: картошқа, ғенотип, шурӯӣ, ҳарорат, устуворӣ, омилҳои стрессорӣ, ферментҳо антиоксидантҳо, маҳсулнокӣ, нишонаҳои морфологӣ, боришот.

Маҳсади таҳқиқот. Омӯхтани омилҳои физиологию биохимияйӣ ғенотипҳои гуногуни картошқа ки имконияти ташакулёбии потенсиали мутобиқшавиро дорад, ва муайян кардани ҳусусиятҳои зоҳиршавии нишонаҳои фено ва ғенотипӣ дар шароити қиши ӣклими гарми ҷануби Тоҷикистон.

Маводи таҳқиқот. Омӯзиш ва таҳлили 18 наъви гуногуни картошқа (*Solanum tuberosum* L.) мебошад.

Навғониҳои илмии таҳқиқот. Як қатор ҳусусиятҳои устувории растаниро дар шароити шӯрии ҳок дар шароити табии қиши ҷануби Тоҷикистон муайян карда шуд. Аввалин маротиба фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ КАТ СОД, ва АПО, ҳангоми таъсири дарозмуддати омилҳои стрессории мухит (ҳарорати баланд ва шӯрӣ) омехта шуд. Нангоми баланд шудани фаъолнокии ферментҳои антиоксидантӣ дар растани картошқа нишондиҳандай пасти норасогии об мушоҳида мешавад ва баракс Системаи антиоксидантӣ дар онтогенези растани картошқа муқарар карда шуда ғенотипҳои ба таъсири стрессорӣ устувор мутобиқшудаи дорои механизми системаи ҳимоягии ноустувор – барқароршавидошта муайян карда шуданд. Аввалин маротиба вобастагии коррелясионии фаъолияти ферментҳои антиоксидантӣ КАТ, СОД ва АПО - ро аз ғомеостази об дар шароити табиии қиши ва ба гайр аз ин таъсири сокит намудани баргҳоро ба маҳсулнокии картошқа дар шароити ҷануби Тоҷикистон муайян карда шуд.

Аҳамияти назариявии амалии таҳқиқот. Аввалин маротиба дар шароити ҷануби Тоҷикистон баъзе аз равандҳои функционалии системаи ҳимоягии антиоксидантҳои растаниаз таъсири омилҳои абиотикии мухити атроф муайян карда шудаанд. Ғомеостази об ва транспиратсия ҳангоми таъсири дарозмуддати ҳарорати гарм, кам будани намнокии ҳок ва шурӯӣ бо фаъолияти ферментҳои антиоксидантӣ КАТ, СОД ва АПО алоқаи коррелясионӣ доранд. Тавсифҳои асосии физиологию биохимияйӣ ва тавсияҳои амалий метавонад дар шароити истеҳсолот ҳангоми қиши картошқа истифода шаванд.

Соҳаи истифодаи натиҷаҳои ба ластовардашуда: Нишондихандаҳои мубодилаи об (МНО, НО, ШТ ва ROH баргҳо) ба сифати тест – нишонаҳо барои муайян кардани устувории ғенотипҳо ва пешгӯии потенсиали маҳсулнокии картошқа дар шароити стрессории ноҳияи Ҳурросони ҷануби Тоҷикистон истифода бурдан мумкин аст. Натиҷаҳои асосии таҳқиқотро метавонанд дар истеҳсолоти қишоварзӣ ва дар раванди таълим дар донишгоҳҳои дорои соҳаи биология ва қишоварзӣ ворид кард.

АННОТАЦИЯ

Автореферата диссертации Гулзода М.К. на тему «Физиолого-биохимические параметры и продуктивность картофеля (*SolanumtuberosumL.*) в условиях стрессорного воздействия», представленной на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 1.5.12. Физиология и биохимия растений.

Ключевые слова: картофель, генотип, засоление, устойчивость, стресс, антиоксиданты, ферменты, продуктивность, морфологические признаки, осадки.

Цель исследования: Изучение физиолого-биохимических параметров способствующих формированию адаптационного потенциала различных генотипов картофеля и выявление особенностей фено- и генотипических признаков при выращивании в жарких условиях юга Таджикистана.

Материалы исследования. 18сортобразцов картофеля (*SolanumtuberosumL.*).

Научная новизна работы. Выявлены некоторые аспекты устойчивости растений при засолении почвы в естественных условиях выращивания юга Таджикистана. Впервые изучены активность антиоксидантных ферментов КАТ, СОД и АПО при длительных стрессорных воздействиях жары и засоления почв. При высокой активности антиоксидантных ферментов у растений картофеля наблюдается низкий показатель ВД и наоборот. Установлены особенности проявления ответных реакции антиоксидантной системой в онтогенезе растений картофеля и выявлены устойчивые к стрессу генотипы, обладающие механизмом лабильно – восстанавливющих систем защиты в условиях жаркого климата. Впервые выявлена корреляционная зависимость активности антиоксидантных ферментов КАТ, СОД и АПО и водного гомеостаза, а также влияния удаления листьев на продуктивность картофеля в условиях юга Таджикистана.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Впервые, в условиях юга Таджикистана выявлены некоторые аспекты функционирования антиоксидантной системы защиты растений при воздействии абиотических факторов среды. Показано, что водный гомеостаз и транспирация при длительном стрессорном воздействии жары, недостаток влаги в почве и засоление коррелируют с активностью антиоксидантных ферментов КАТ, СОД и АПО. Основные физиолого-биохимические характеристики и практические рекомендации могут быть применены в производственных условиях при выращивании картофеля и других сельскохозяйственных культур.

Область применения полученных результатов: Показатели водного обмена (ОСВ, ВД, ИТ и ВУС листьев) можно использовать в качестве тест-признаков для определения устойчивости генотипов и прогнозирования производственного потенциала картофеля в стрессовых условиях Хурсонского района юга Таджикистана. Основные результаты исследования могут быть внедрены в сельскохозяйственном производстве, в учебном процессе в университетах биологического и аграрного профиля обучения.

ANNOTATION

on dissertation of Gylzoda 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 1.5.12. Plant physiology and biochemistry

Key words: potato, varieties, genotypes, adaptation, salinity, temperature, resistance, stress factors, antioxidant enzymes, Tadjicistan productivity, morphological trait(signs), humidity.

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: Some aspects of plant resistance to soil salinization under natural growing conditions in the south of Tajikistan have been revealed. For the first time, the activity of antioxidant enzymes CAT, SOD and APO under long-term stress effects of heat and soil salinization has been studied. With high activity of antioxidant enzymes in potato plants, a low WD index is observed and vice versa. The features of manifestation of response reactions by the antioxidant system in the ontogenesis of potato plants were established and stress-resistant genotypes with a mechanism of labile-restorative defense systems in hot climate conditions were identified. For the first time, a correlation dependence of the activity of antioxidant enzymes CAT, SOD and APO and water homeostasis, as well as the effect of leaf removal on potato productivity in the conditions of southern Tajikistan was revealed.

Theoretical and practical significance of the study: For the first time, in the conditions of the south of Tajikistan, some aspects of the functioning of the antioxidant plant protection system under the influence of abiotic environmental factors have been identified. It has been shown that water homeostasis and transpiration under prolonged stress exposure to heat, lack of moisture in the soil and salinity correlate with the activity of antioxidant enzymes CAT, SOD and APO. The main physiological and biochemical characteristics and practical recommendations can be applied under production conditions when growing potatoes and other crops.

Application of the obtained results: Water exchange indices (WER, VD, IT and VUS of leaves) can be used as test features to determine the stability of genotypes and predict the production potential of potatoes under stressful conditions of the Khuroson district of southern Tajikistan. The main results of the study can be implemented in agricultural production, in the educational process at universities with biological and agricultural profiles.