

**ТАДЖИКСКИЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ШИРИНШОХ ШОТЕМУР
ГУ «ТАДЖИКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ»**

УДК 631.674.5:631.671.1 (575.3)

На правах рукописи



РАСУЛОВ Фируз Нематиллоевич

**ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ВОДОПОДАЧИ ПРИ ДОЖДЕВАНИИ
ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
06.01.02. – мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Душанбе – 2024г.

Работа выполнена в Таджикском аграрном университете им. Ш.Шотемур и Государственном учреждении «Таджикский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации» в 2014-2016 гг.

Научный руководитель: **Пулатов Яраш Эргашевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, иностранный член Российской академии наук, заведующий отделом инновационных технологий и научно-образовательных исследований Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана.

Официальные оппоненты: **Хамидов Мухамадхан**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Ирригации и мелиорации Гидромелиоративного факультета Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства;
Нурзода Назар Нур, доктор (PhD) по специальности 6D081000 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, заместитель директора по науке, образованию и подготовке научных кадров Институт садоводства, виноградарства и овощеводства Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана

Ведущая организация: Политехнический институт Таджикского технического университета им. академика М.С. Осими в городе Худжанде

Защита состоится «06» июня 2024 г. в 9:00 часов на заседании разового диссертационного совета на базе диссертационного совета 6D КОА-059 при Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана по адресу: 734025, г. Душанбе, ул. Бофанда, 5/2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана и на сайте www.imoge.tj

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Учёный секретарь
разового диссертационного совета
на базе диссертационного совета 6D КОА-059,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник



Кодиров А.С.

Введение

Актуальность темы исследования. Оптимальное водообеспечение орошаемых земель является лимитирующим фактором производства сельскохозяйственной продукции в условиях аридного климата. Роль воды в процессе формирования агробиоценоза, получения максимального урожая сельскохозяйственных культур и обеспечения продовольственной безопасности страны очень велик, и имеет важное экономическое, социальное и политическое значение.

Центральная часть Таджикистана (Гиссарская долина) находится в аридной зоне и без искусственного орошения невозможно заниматься земледелием (зона рискованного земледелия).

В настоящее время, на душу населения республики, удельный показатель орошаемых земель составляет 0,076 га/чел и, из-за ограниченности доступных запасов орошаемых земельных ресурсов и прироста населения (2,5% ежегодно) в республике, этот показатель, в перспективе, снизится до 0,06 га/чел.

Развитие орошаемого земледелия – основного водопотребителя, где используются более 90% водных ресурсов и других секторов экономики (питьевое водоснабжение, промышленность, рыбное хозяйство и др.), при бурном демографическом приросте населения на фоне климатических изменений, наращивают нагрузки на водные ресурсы и, в перспективе, надвигает водный кризис в регионе.

Эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель зависит не только от уровня залегания и минерализации грунтовых вод, но и от процесса проведения поливов и их качества, которые зависят от выбора техники и их технологии. В настоящее время, в Таджикистане на 99% орошаемых земель применяется бороздковый полив сельскохозяйственных культур, который имеет следующие недостатки: большой поверхностный сброс; низкая производительность поливальщика; появление эрозии почвы; неравномерное увлажнение корнеобитаемого слоя почвы по длине борозды; невозможность применения бороздкового полива на участках с большими уклонами, низкий КПД и т.д. Все эти факторы способствуют снижению урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшению мелиоративного состояния орошаемых земель.

Дождевание относится к прогрессивным способам полива люцерны и других кормовых культур, особенно в зонах недостаточной водообеспеченности. Применение дождевания позволит значительно увеличить урожайность люцерны, тем самым обеспечить кормовую базу животноводства и способствовать решению продовольственной безопасности Таджикистана.

Люцерна может возделываться при любых способах орошения, но наиболее эффективный - дождевание. Однако низкая водо-впитывающая способность темно-серозёмных почв и сравнительно высокая интенсивность дождя у существующих дождевальных машин приводят к возникновению неуправляемого поверхностного стока при поливах, что вызывает смыв почвы, неравномерность увлажнения, потери воды на стоке и инфильтрацию, и, в итоге, снижение почвенного плодородия и интенсивности орошения.

Для обеспечения населения республики продуктами питания и дальнейшего развития сельскохозяйственного производства в республике, необходимо до 2030 года дополнительно ввести в эксплуатацию 150 тыс./га новых земель. Ввод новых площадей может быть осуществлен за счет экономии и высвобождения -

1,6-1,7 км³/год, воды от общего лимита республики - 11,1 км³/год путем ее рационального использования. Экономии такого количества поливной воды можно достигнуть за счет применения инновационных, водосберегающих технологий, реконструкции оросительных систем, внедрения экономических методов ведения водного хозяйства и мелиорации земель, нетрадиционного орошения, включая платное водопользование.

Таким образом, в условиях лимитированного водопользования и надвигающегося дефицита водных ресурсов, необходимость разработки и внедрения инновационных способов техники и технологии орошения сельскохозяйственных культур, и улучшения мелиоративного состояния земель, обеспечивающих повышение их урожайности, и введение в оборот новых орошаемых земель, имеет важное научно-практическое значение.

Настоящая диссертационная работа направлена на решение проблем высокоэффективного использования оросительной воды, путем применения метода дождевания, совершенствования норм орошения, сравнительной оценки методов полива, установления водопотребления и повышения урожайности люцерны в условиях Центрального Таджикистана.

Связь темы с крупными научными программами. Выполненная НИР входит в перечень приоритетных направлений научных исследований Республики Таджикистан, утвержденной постановлением Правительства РТ за №333, от 30 июня 2007г. и Стратегией Республики Таджикистан в области науки и технологий, утвержденной постановлением Правительства РТ за № 362, от 01 августа 2007 года («Информационно-управляющие системы ресурсосберегающими, экологически безопасными технологиями орошаемого земледелия»). Работа нацелена на реализацию Программы реформы водного сектора Республики Таджикистан на 2016-2025 годы (Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2015года, №791) (Пункт 32: «Научные основы повышения эффективности использования водных ресурсов»). Диссертационная работа выполнена в рамках темы НИР «Разработка и внедрение водо–энергосберегающей технологии орошения основных сельскохозяйственных культур в условиях рыночной экономики, в Республике Таджикистан» (2011-2015г.г., ГР 01011ТД24.) и «Разработка инновационных технологий орошения сельскохозяйственных культур и водонормирования в условиях климатических изменений Таджикистана» (2016-2020 г. г., ГРН№0116ТJ00580).

Объекты исследования – способы полива: напуск и дождевание, почвенно-климатические условия Центрального Таджикистана, сорт люцерны «Вахшская-300».

Предмет исследования – оценка способов полива (напуск, дождевание), оптимизация водоподачи, обеспечение стабильной водообеспеченности, равномерности полива, повышение урожайности сена люцерны, экономия оросительной воды и снижение непроизводительных потерь воды.

Цель и задачи исследований. Основной целью запланированных теоретических и экспериментальных исследований является оптимизация режима водоподачи и элементов технологии полива дождеванием люцерны на темных сероземах Центрального Таджикистана, обеспечивающие сохранение

почвенного плодородия, рациональное использование водных ресурсов, экономию оросительной воды и повышение урожайности сена люцерны.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- Анализировать и оценить существующую технологию орошения люцерны при поливе напуском и дождеванием;
- Изучить водные и физические свойства почвы для выявления параметров орошения;
- Выявить оптимальные нормы водоподачи люцерны при дождевании;
- Составить водный баланс люцернового поля при поливе напуском и дождеванием;
- Изучить влияние способов полива на продуктивность люцерны;
- Разработать технологическую карту возделывания люцерны при дождевании;
- Определить экономическую эффективность применения дождевания люцерны и дать рекомендации производству.

Методы исследования. Научная методология основывается на системном и последовательном подходе к изучаемой проблеме. В работе были использованы общепринятые методы по проведению полевых и лабораторных исследований. Результаты экспериментов использованы в качестве источника теоретических построений, а также критерия достоверности фундаментальных обобщений. В процессе выполнения работы применялись методы инженерно-технического и экономического исследования.

Научная новизна. Впервые, применительно к условиям Центрального Таджикистана, установлены оптимальные нормы водоподачи дождеванием люцерны, выявлены основные водно-физические особенности темных серозёмов, оценена существующая технология орошения люцерны при поливе напуском и дождеванием, составлен водный баланс при поливе напуском и дождеванием, установлена зависимость между нормами водоподачи, суммарного испарения и урожайности сена люцерны, разработаны оптимальные диаметры труб для дождевальной системы, дана технико-экономическая обоснованность модульного участка, разработана технологическая карта возделывания люцерны при дождевании, оценена экономическая эффективность полива дождеванием люцерны.

Практическая ценность работы. Практическая значимость работы заключается в разработке технологии орошения люцерны при дождевании на темных сероземах Центрального Таджикистана. Доказаны преимущества дождевания люцерны, относительно полива напуском. Дождевание обеспечивает получение условно-чистого дохода до 13478,5 сомони/га и рентабельность при дождевании люцерны превосходит способ полива напуском на 86,3%. Дождевание позволит обеспечить стабильную водоподачу, равномерность полива, значительно повысит урожайность люцерны, сэкономит оросительную воду, снизит непроизводительные потери воды, исключит ирригационную эрозию и повысит производительность труда поливальщика. На основе обобщения полученных результатов исследований, разработаны рекомендации производству.

Реализация полученных результатов. Результаты исследований в период 2016-2018 годы прошли производственные испытания на площади 2,7 гектаров

на Гиссарском полигоне ГУ «ТаджикНИИГиМ». Результаты диссертационной работы использованы при планировании внедрения инновационных водосберегающих технологий полива люцерны в условиях Центрального Таджикистана, разработке научно-обоснованного ведения земледелия в Гиссарской долине, а также при реализации проекта Международного научно-технического Центра (МНТЦ) ТЖ-2412 «Оценка водных и земельных ресурсов в малых трансграничных реках бассейна реки Амударья, с использованием данных дистанционного зондирования земли», реализуемой Институтом водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана.

Результаты исследований, как нормативный документ, используются при разработке зональной системы земледелия и составлении планов водопользования в хозяйствах, оросительных системах и проектными организациями. Результаты исследований используются в учебном процессе Таджикского аграрного университета им Ш. Шотемур.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Оценка полива напуском и дождеванием;
- Технология орошения люцерны дождеванием;
- Нормы водоподачи и влияние их на продуктивность люцерны;
- Водный баланс и общее водопотребление люцерны;
- Модульный участок дождевания люцерны.

Личный вклад автора. Диссертация является результатом многолетних (2014-2016 г.г.) исследований автора, проведённых на кафедре строительной механики и гидротехнических сооружений Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур, и отдела техники и технологии полива сельскохозяйственных культур Государственного учреждения «Таджикский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации» (ГУ «ТаджикНИИГиМ»). Вклад автора заключается в самостоятельном выборе методов исследования, проведении полевых и лабораторных исследований, в сборе и обработке первичных данных, выполнении аналитической работы, статистической обработке материалов, обобщении полученных результатов и подготовке материалов к публикации.

Апробация работы. Полевые опыты ежегодно апробировались комиссией Таджикского аграрного университета им. Ш.Шотемур и Государственного учреждения «Таджикский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации». Основные положения диссертационной работы доложены на международных и республиканских научно-практических конференциях (НПК): республиканской НПК «Устойчивое использование водных ресурсов и его влияние на отрасли национальной экономики в условиях изменения климата», посвященный Международному десятилетию действий «Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг. (ГУ «ТаджикНИИГиМ», Душанбе, 2017); республиканской НПК «Рациональное управление водными ресурсами - залог устойчивого развития сельского хозяйства», посвященный Международному десятилетию действий «Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг (ТАУ имени Ш. Шотемур, г. Душанбе, 2018); международной НПК «Взаимосвязь воды, энергии, продовольствия и экологии: основа устойчивого развития» (г. Душанбе,

26 апреля 2019г.); международной НПК “Воздействующая роль международного десятилетия действия “Вода для устойчивого развития, 2018-2028” и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водных и земельных ресурсов в Республике Таджикистан” (ТАУ имени Ш. Шотемур, г. Душанбе, 31 марта 2020 г.); международной НПК “Водные ресурсы Республики Таджикистан, современное состояние в рамках международного десятилетия “Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг.” (ТАУ имени Ш. Шотемур, г. Душанбе, 16 ноября 2021 г.); Центрально-азиатской НПК «Вопросы сохранения ледников и рациональное использование водных ресурсов Центральной Азии» (г. Душанбе, 30 ноября 2022 г.).

Публикации. Основное содержание диссертационной работы изложены в 11 научных статьях, из которых 3 опубликованы в рекомендуемых изданиях ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из: введения, четырёх глав, основных выводов и рекомендации производству, и приложения, объемом 149 страницы, включая 15 рисунков и 44 таблиц, списка литературы из 198 наименований и приложения на 7 страницах. Основной текст диссертации изложен на 126 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность работы, степень научной разработанности изучаемой проблемы, изложена общая характеристика работы, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект и предмет исследования, научная новизна, теоретическая и научно-практическая значимость работы, изложены основные защищаемые положения, приведена структура работы, вклад соискателя, сведения по ее апробации и реализации результатов, а также указываются сведения о публикациях, о работе, ее структуре и объеме.

В первой главе обсуждается «Состояние изученности вопроса». В обзорной части диссертационной работы на основе анализа литературных источников подробно описываются результаты исследования по технике и технологии орошения сельскохозяйственных культур дождеванием. Излагается виды дождевания (обычное, импульсное, аэрозольное) и их классификация. Отмечается особенности орошения люцерны дождеванием и её преимущества перед поверхностными самотечными методами полива. Приводятся технические характеристики среднеструйных и дальнеструйных дождевальных аппаратов. На основе сопоставительного анализа достоинства и недостатки дождевания сделан вывод о том, дождевание является перспективным способом орошения, особенно при более совершенных типах дождевальных систем и установок. Накоплен обширный материал по режиму орошения и водопотребления люцерны при поливе напуском и дождеванием. Обобщены результаты проведенных исследований в различных почвенно-климатических условиях по технике и технологии полива люцерны и их влияние на рост, развитие и её продуктивность. Отмечается, что повышение равномерности полива способствует увеличению урожайности сено люцерны и снижению себестоимости урожая за счет уменьшения непроизводительного расхода воды.

Анализ источников и литературы показал, что существующие материалы недостаточны для обоснованного решения вопроса о режиме и способе орошения люцерны, обеспечивающих формирование высоких урожаев

применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям зон республики. Учитывая вышеизложенное и полное отсутствие данных полевых опытов в условиях Центрального Таджикистана, служили основой для проведения НИР по оценке способов полива (напуск и дождевании) и оптимизации нормы водоподачи при дождевании люцерны.

Во второй главе рассмотрены вопросы о «Краткая почвенно-климатическая характеристика Центрального Таджикистана». По показателям теплообеспеченности Центральный Таджикистан относится к жаркой зоне, с повышением высоты расположения местности до 1600 метров, продолжительность периода с температурой воздуха выше 5°C уменьшается от 300 до 240 дней. Параметры температуры воздуха в пределах высот 600-1000 метров очень высокие и это позволяет в долине заниматься наращиванием интенсивных методов ведения сельского хозяйства.

Основным комплексным показателем, оценивающим состояние водного баланса и влагообеспеченности посевов является – испаряемость (испарение с открытой водной поверхности). Для аридного климата Центральной Азии, в том числе Таджикистана, принято вычислять значение испаряемости по формуле, предложенной Н. И. Ивановым [1941] с поправочным коэффициентом - 0,8 (коэффициент Молчанова):

$$E_0 = 0,0018 (100-f) \times [25+t]^2 \cdot 0,8 \quad (1)$$

Испаряемость по районам Центрального Таджикистана в среднем за год составляет – 1503 мм, а дефицит водного баланса (испаряемость минус осадки) достигает 874 мм/год.

В районах Центрального Таджикистана типичные и тёмные серозёмы встречаются в пределах высот 800...1500 метров, по мере повышения вертикальности зон типичные серозёмы постепенно переходят темным серозёмам и коричнево-карбонатным. Содержание гумуса в верхних горизонтах достигает 2,5-4 %, что на 2 раза в среднем больше, чем обыкновенные серозёмы. Согласно материалам почвенного обследования и картирования почв общая площадь пашни составляет 113 тыс.га. По рельефным условиям территория Центрального Таджикистана делится на горную, предгорную и равнинную области.

В предгорной части долины орошение (водоподача) осуществляется при помощи насосных станций, в остальной территории орошение – самотёчное. Коэффициент полезного действия (КПД) оросительных систем в среднем составляет –0,55.

Основным водным источником для орошаемого земледелия и других секторов экономики являются водные ресурсы реки Кафирниган с основными притоками Варзоб, Ханака, Лучоб, Иляк, Каратаг и Ширкент. Качество воды в этих реках благоприятный, химический состав вод относится к гидрокарбонатно - кальциевого содержания и характеризуется невысокой минерализацией –0,12 – 0,15 мг/л.

В целом территория центральной части Таджикистана является крупной земледельческой зоной республики, с высокой степенью теплообеспеченности, биоклиматическим потенциалом и влагообеспеченности для развития орошаемого земледелия. Это позволяет заниматься круглогодичным использованием орошаемой пашни, обеспечить внедрение интенсивных методов перехода к «зеленой экономике» с применением инновационных технологий,

особенно в области орошения. Продуктивность возделываемой культуры, кроме биологических и сортовых особенностей, при оптимальной агротехнике, определяется почвенно-климатическими условиями.

В третьей главе рассмотрены вопросы «Методика, объект и условия проведения исследований». Теоретические исследования для обоснования необходимости совершенствования элементов техники и технологии орошения люцерны и их оценки при различных способах полива проводились на основе имеющихся материалов. Результаты экспериментов использованы в качестве источника теоретических построений, а также критерия достоверности фундаментальных обобщений.

Полевые исследования по совершенствованию техники и технологии орошения люцерны проводились на темных сероземах Центрального Таджикистана. Объектом исследований по способам полива являлись: полив напуском; дождевание люцерны. Уклон участка 0,008-0,02. Уровень грунтовых вод ниже 3-х метров, то есть по шкале гидромодульного районирования орошаемой зоны относится к автоморфному режиму залегания.

Полевые опыты были заложены в течение 3-х лет (2014-2016гг.) на среднесуглинистых почвах Гиссарского научно-исследовательского полигона ГУ «Таджикский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации», расположенного в Рудакинском районе. Сопоставлялись следующие технологии орошения люцерны:

1. Технология полива люцерны, принятая в хозяйстве (полив напуском, контроль, Вариант-В1);
2. Технология полива люцерны дождеванием. Режим водоподачи, обеспечивающий регулирование влажности расчетного слоя почвы в пределах (0,7-1,0) НВ (Вариант-В2, Оросительная норма **М**);
3. Режим водоподачи по варианту В2, с оросительной нормой **0,4 М**;
4. Режим водоподачи по варианту В2, с оросительной нормой **0,6 М**;
5. Режим водоподачи по варианту В2, с оросительной нормой **0,8 М**;
6. Режим водоподачи по варианту В2, с оросительной нормой **1,3 М**;

При поливе напуском сроки и нормы проведения поливов люцерны принимались согласно «Рекомендации по режиму орошения сельскохозяйственных культур для Таджикской ССР» (Душанбе, 1988). На этом контрольном варианте учитывались фактические сроки проведения поливов, предполивная влажность почвы и поливные нормы в течении вегетации люцерны. На остальных вариантах опыта поливы люцерны проводились дождеванием согласно схеме опытов и по методике СоюзНИХИ (1973), ВИР (1975) и ВНИИГиМ (1985).

Разбивка опытного участка согласно схеме опыта осуществлялись нарезкой борозды (полосы) с учетом защитной зоне в которых определены: продолжительность стояния воды на отрезке полосы на средневодопроницаемых почвах при заданной поливной норме; продолжительность полива заданной поливной нормой при известных значениях длины полосы (100-150 м) и величине поливной струи на уклонах менее и более 0,02; оптимальная величина расхода постоянной и переменной поливной струи. Равномерность увлажнения почвы по длине полосы устанавливались путем определения влажности почвы, взятой на глубине 20, 40, 60, 80 и 100 см в начале, середине и конце борозды в четырёхкратной повторности. При изучении контуров промачивания влажность

почвы определялась до и после полива в центре полосы, влево и вправо от её оси на 15, 35 и 50 см.

Математическая обработка данных учёта и наблюдений проводилась дробным методом, а урожайности – методом дисперсионного анализа (Б.А. Доспехов, 1985). Агротехнические мероприятия по возделыванию люцерны осуществлялись своевременно в соответствии с рекомендациями Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан.

В четвертой главе приведены «Результаты исследований». Установление оптимальных параметров техники и технологии полива люцерны при дождевании и её продуктивность, прежде всего зависит от почвенных параметров, таких как: объёмная и удельная масса; порозность, наименьшая влагоёмкость; максимальная гигроскопичность; влажность завядания; гранулометрический и микро-агрегатный состав; водопроницаемость; скорость водоотдачи и т.д.

Установлено, что по мере углубления от верхних горизонтов до нижних слоев, в почве объёмная масса повышается от 1,25 (0-30см) до 1,36 г/см³ (0-200см), т.е почва уплотняется под воздействием внешних и внутренних факторов, подвергаются антропогенному воздействию через механическую обработку и орошению (Табл.1).

Таблица 1. Основные водно-физические свойства почвы темных сероземов

Глубина, см	Объёмная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Скважность, %	Наименьшая влагоёмкость, % от массы абс. сухой почвы	Влажность завядания, %
0-30	1,25	2,63	52,3	26,6	6,06
0-50	1,29	2,63	51,0	25,6	5,76
0-70	1,31	2,64	50,2	25,1	5,49
0-100	1,34	2,65	49,5	24,7	5,01
0-150	1,36	2,66	48,8	24,2	4,58
0-200	1,36	2,66	48,4	24,1	4,31

Оценка минералогического состава и содержание органического вещества в почве характеризуется значением удельной массы, которая изменяется в узких пределах - от 2,63 (в слое 0-30см) до 2,66 г/см³ в слое 0-200см.

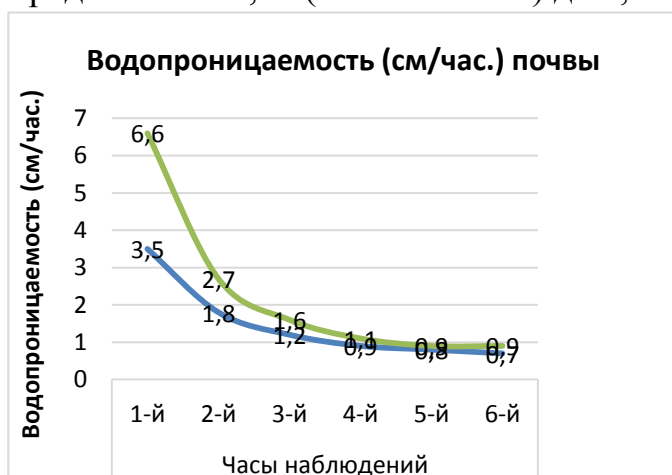


Рис.1. Водопроницаемость почвы

Выявлено, что степень водопроницаемости почвы зависит от гранулометрического состава почвы. Определенные показатели показали, что

Наименьшая влагоёмкость (НВ) почвы изменяется от 24,1 до 26,6 % от массы абсолютно-сухой почвы. Выявлено, что пахотный слой характеризуется более высокими показателями и по мере углубления наименьшая влагоёмкость почвы снижается. Лабораторные исследования показали, что по гранулометрическому (механическому) составу почвы относятся к среднесуглинистому, облегчающим ися книзу.

водопроницаемость за 6 часов составила $890 \text{ м}^3/\text{га}$ и по классификации (С. В. Астапов, 1958г.) она оценивается как – слабая (Рис.1.).

Одним из важных показателей, оценивавшие качества полива, особенно при дождевании люцерны, считается «водоотдача почв». Определение скорости водоотдачи методом Секера показали, что выделяются две переломные точки в подвижности почвенной влаги и доступности её растениям (Рис.2).

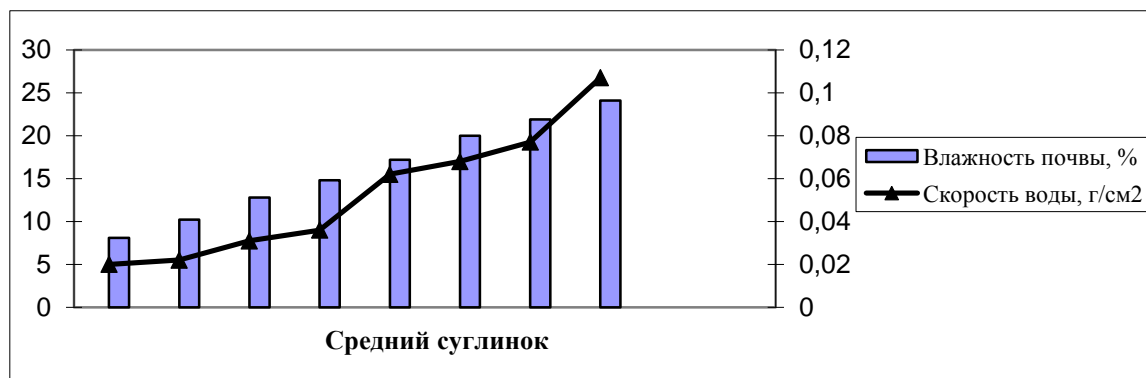


Рис.2. Зависимость между влажностью почвы и скорости водоотдачи.

На среднесуглинистой почве первая точка перегиба при средней влажности равна 16,0 %; вторая – 23,1% от массы абсолютно сухой почвы. При влажности, соответствующей ВРК, скорость водоотдачи почвы составляет 0,046-0,050, а при НВ – от 0,090-0,105 г/см²/час. (Рис.2). Установлено, что при влажности ниже ВРК (влажность разрыва капилляров) поступление воды в растения резко замедляется и растения испытывают недостаток влаги, вследствие чего снижается их продуктивность.

На практике в основном люцерну поливают напуском (бороздам), по полосам и дождеванием и меньше всего затопление по чекам. В настоящее время для различных почвенно-климатических условий орошаемого земледелия Республики Таджикистан используются «Рекомендации по режиму орошения сельскохозяйственных культур в Таджикской ССР» (Том I, 2.), которые разработаны 80-е годы прошлого столетия. Эти рекомендации были разработаны в условиях плановой экономики, без учёта рыночных механизмов водопользования, режимы орошения были ориентированы на получения максимального урожая сельскохозяйственных культур и т.д. В соответствии с этими рекомендациями для люцерны прошлых лет применительно в Гиссарской природно-хозяйственной области, поливной сезон начинается с 21 апреля и продолжается до 25 сентября. Для третьего гидромодульного района (уровень грунтовых вод ниже 3 метра) запланировано провести 7 поливов люцерны с оросительной нормой нетто 7520 и брутто поля 9750 м³/га. Однако, как показали результаты исследований в производственных условиях (вариант 1 –контроль) рекомендованные режимы орошения (сроки, нормы, количество поливов) не соблюдаются.

Полевые опыты, проведенные в условиях 2014, 2015 и 2016 годы показали, что при поливе напуском, люцерны («Производственный полив» - контроль), где поливы проводились по усмотрению хозяйства проведены 4, 4 и 5 поливов (вместо 7 запланированных поливов с оросительной нормой 9750 м³/га) с фактической оросительной нормой 6880, 7026 и 7440 м³/га соответственно. При этом люцерну поливают большими поливными нормами -1555-1975 м³/га с разными растянутыми межполивными периодами от 25 до 40 дней. Величина

поверхностного сброса оказалась максимальной, она варьировалась от 22 до 29% от поданной поливной нормы. Выявлено, что в производственных условиях поливы люцерны проводятся визуально, сроки и нормы поливы устанавливаются ориентировочно. Кроме этих агронарушений, также является недопустимым проведение поливов на уровне влажности почвы – 59% от НВ, что способствовало получению низкого урожая сено люцерны.

Для сравнительной оценки способов полива люцерны напуском и дождеванием многолетние исследования проведены по одноимённой схеме в одних и тех же почвенно-климатических условиях Центрального Таджикистана. С целью оптимизации нормы водоподачи и рационализации режима орошения люцерны при дождевании сопоставляли 5 вариантов с различными расчетными нормами оросительной воды: 2000; 3000; 4500; 5500 и 7000 м³/га.

Сравнительная оценка вариантов «водоподачи» при дождевании показала, что в среднем за годы исследований (2014-2016гг), за вегетацию люцерны проведены 16-18 поливов, фактическая оросительная норма по вариантам варьировалась от 2102 до 6732 м³/га. При этом урожайность сено люцерны изменился от 145,2 до 282,3 ц/га. Наибольший урожай сено люцерны при дождевании получены (250,1; 273,5; 282,3) на вариантах с нормами водоподачи 4166, 5245, 6732 м³/га соответственно (табл. 2.)

Таблица 2. Влияние способов полива и режима водоподачи на удельный расход воды и урожай сено люцерны. (В среднем за 2014-2016 гг.)

Элементы учета	Ед. изм.	Вариант опыта					
		Полив напуском	Дождевание				
			0,4М	0,6М	0,8М	М	1,3 М
Количество поливов	Шт	5	18	18	18	18	18
Оросительная норма, расчетная	м ³ /га	7000	2000	3000	4500	5500	7000
Оросительная норма, фактическая	м ³ /га	7115	2102	2912	4166	5245	6732
Средняя поливная норма	м ³ /га	1581	116,8	161,8	231,4	291,4	374,0
Урожай сено люцерны	ц/га	182,0	145,2	185,0	250,1	273,5	282,3
Разница в урожае сено относительно варианта Дождевание	ц/га	-91,5	-128,3	-88,5	-23,4	0	+8,8
	%	-33,4	-46,9	-32,4	-8,6	0	+3,2
Удельные затраты воды на 1 ц. сено люцерны	м ³ /ц	39,1	16,4	15,7	16,7	19,2	23,8

Сравнительный анализ способов полива люцерны напуском и дождеванием показал, что если при поливе напуском удельные затраты воды на 1 центнер сено люцерны составила 39,1 м³/ц, то при дождевании в зависимости от нормы водоподачи они варьировались от 16,4 до 23,8 м³/ц.

Результаты специальных исследований по установлению зависимости между нормами орошения и продуктивности люцерны, а также оптимизации минимального порога снижения оросительной нормы, которая не существенно повлияла бы на урожайность сена люцерны показали, что при дождевании люцерны, продуктивность использования воды и урожайность сена люцерны повышается.

Установлено, что при дождевании люцерны нормой 6732 м³/га, урожай сено люцерны достигает максимального значения – 282,3 ц/га, а при поливе напуском нормой 7115 м³/га соответственно – 182 ц/га. Сопоставительный анализ показал, что при дождевании люцерны относительно полива напуском урожай сено увеличивается на 100,3 ц/га или 35,5%. Однако, дисперсионный анализ и экономический расчеты показали, что разница в урожае сено люцерны при поливах по вариантам М, 1,3М и 0,8М, является не существенным, и она статистически не доказывается. Следовательно, экономически целесообразным вариантом орошения люцерны является поливы нормой 4166 м³/га. При этом урожайность сена люцерны относительно полива напуском увеличивается на 68,1 ц/га и экономия оросительной воды достигает 2949 м³/га или 41,4%. Удельные затраты оросительной воды на единицу урожая сено люцерны при дождевании и полива напуском составили 16,7 и 39,1 м³/ц соответственно.

Таким образом, в условиях Центрального Таджикистана экономически целесообразным вариантом орошения люцерны является способ дождевания с оросительной нормой 4166 м³/га. При этом урожайность сена люцерны относительно полива напуском повышается на 68,1 ц/га и экономия оросительной воды достигает 2949 м³/га или 41,4%. Удельные затраты оросительной воды на единицу урожая сено люцерны при дождевании и полива напуском составили 16,7 и 39,1 м³/ц соответственно. При уменьшении оросительной нормы на 20, 40, 60% от рекомендованных (существующих) норм, урожай сено люцерны снижается на 8,6, 32,4 и 46,9% соответственно. Увеличение нормы орошения на 30%, приводит к повышению урожая сено всего лишь на 3,2 %. При дождевании люцерны предполивная влажность почвы не должна опускаться ниже 75-80% НВ. Установленный оптимальный параметр технологии орошения люцерны дождеванием обеспечит стабильную водоподачу, равномерность полива, значительно повысит урожайность люцерны, сэкономит оросительную воду, снизит непроизводительные потери воды, исключит ирригационную эрозию и повысит производительность труда поливальщика.

Надежным и достоверным методом определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур (хотя он трудоемкий) является экспериментальный метод, то есть путем проведения полевых опытов, получения фактических данных и составлением водного баланса орошаемого массива. Для этого используются уравнение водного баланса поля:

$$E = \mu P + M + W_p + W_{гр} + W_{сб} \quad (2)$$

где: E – суммарное водопотребление, мм; μP – осадки, используемые растением, мм; μ – коэффициент использования осадков; P – осадки, мм; M – оросительная норма, мм; W_p – количество воды, используемое растением из корнеобитаемого слоя почвы, мм:

$$W_p = W_n - W_k \quad (3)$$

где: W_n и W_k – запас воды в начале и конце вегетационного периода, мм; $W_{гр}$ – подпитывание корнеобитаемого слоя почвы грунтовыми водами, мм; $W_{сб}$ – потери оросительной воды на поверхностный и глубинный сброс, мм.

В условиях глубокого залегания грунтовых вод (III- гидромодульный район) суммарное водопотребление люцерны складывается с использованием влаги из запасов почвы, осадков и оросительной нормы и определяется формулой:

$$E = \mu P + M + W_p \quad (4)$$

Результаты исследований по водному балансу люцернового поля показали,

что суммарное водопотребление в зависимости от способов орошения и степени режима водоподачи изменяется в больших пределах (табл.3).

Таблица 3. Элементы водного баланса и суммарное водопотребление люцерны. (Среднее за 2014-2016 годы).

Элементы учета	Ед. изм.	Вариант опыта					
		Полив напуском	Дождевание				
			0,4М	0,6М	0,8М	М	1,3М
Запас влаги в слое 0-200 см почвы в начале вегетации	м ³ /га	5847	5847	5847	5847	5847	5847
Запас влаги в слое 0-200 см почвы в конце вегетации	м ³ /га	4811	4121	4493	4954	5260	5588
Использование влаги из запасов почвы	м ³ /га	1036	1726	1354	893	587	259
	%	10,6	31,8	23,1	13,4	7,9	3,0
Атмосферные осадки в вегетационный период	м ³ /га	1604	1604	1604	1604	1604	1604
	%	16,5	29,5	27,3	24,1	21,6	18,7
Оросительная норма	м ³ /га	7115	2102	2912	4166	5245	6732
	%	72,9	38,7	49,6	62,5	70,5	78,3
Суммарное испарение	м ³ /га	9755	5432	5870	6663	7436	8595
	%	100	100	100	100	100	100
Урожай сено	ц/га	182,0	145,2	185,0	250,1	273,5	282,3
Коэффициент водопотребления	м ³ /ц	53,6	37,4	31,7	26,6	27,2	30,4
Удельные затраты воды на 1 ц. сено люцерны	м ³ /ц	39,1	14,5	15,7	16,6	19,2	23,8

При дождевании люцерны по мере повышения режима водоподачи от 0,4М до 1,3 М суммарное водопотребление люцерны увеличивается.

Коэффициент водопотребления в зависимости от способа полива (полив напуском и дождевание) варьируется от 12,1 (вариант полива – напуском) до 7,2 м³/ц (вариант полив дождеванием). Установлено, что с повышением режима водоподачи дождеванием от 0,4М до 1,3М, коэффициент водопотребления снижается от 37,4 до 30,4 м³/ц. Установлено, что наименьший коэффициент водопотребления (26,6 м³/ц) достигается при режиме водоподачи 0,8М, то есть при снижении оросительной нормы в пределах 20-30% от нормы.

Расход почвенной влаги находится в обратной зависимости, т.е. чем ниже нормы орошения, тем больше люцерна использует влагу из запасов почвы. Основным элементом водного баланса люцернового поля является оросительная вода, доля её в водном балансе составляет 36,7 до 71,94 % от суммарного водопотребления.

Опыт показал, что у люцерны нет ясно выраженных критических периодов, наибольшая потребность в поливах наблюдается к моменту бутонизации, что связано с быстрым отрастанием зелёной массы после укосов в середине межуточного периода. У люцерны кривая суммарного испарения имеет многовершинный характер. Она постепенно нарастает после фазы отрастания и снижается после каждого укоса.

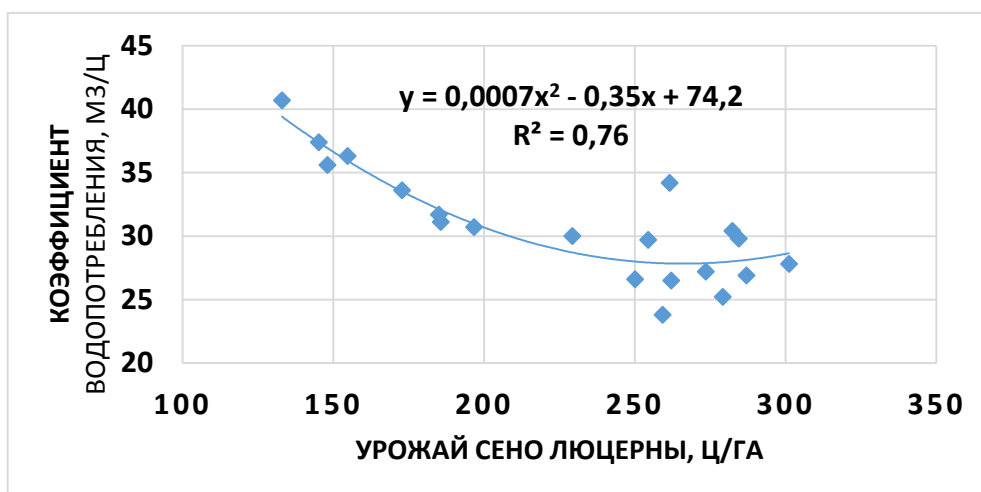


Рис. 3. Зависимость урожая сено люцерны (Y, ц/га) от суммарного испарения (E, тыс. м³/га)

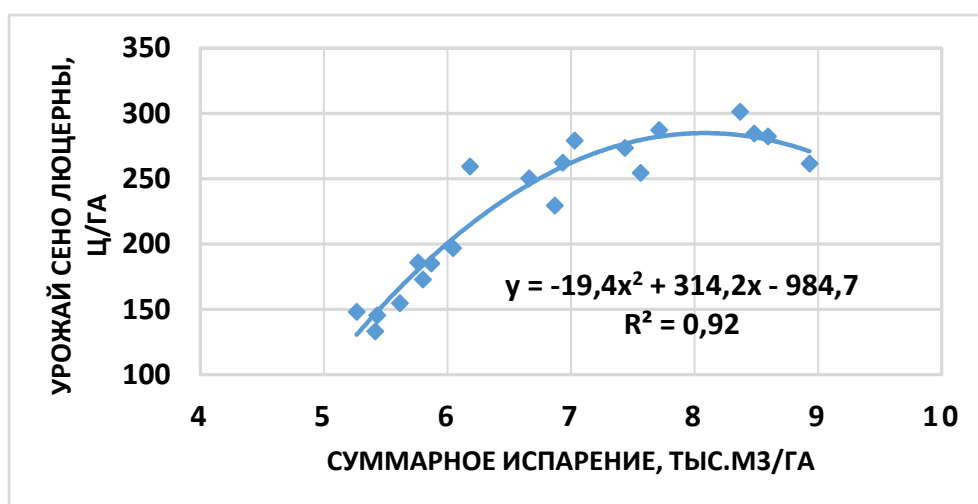


Рис.4. Зависимость коэффициента водопотребления (Кв, м³/ц) от урожая сено люцерны (Y, ц/га).

Между урожаем сено люцерны и суммарным водопотреблением (n=20) найдена тесная ($R^2=0,92$) криволинейная связь, которая описалась уравнением параболы, имеющим вид (рис. 3.):

$$Y = -19,4X^2 + 314,2X - 984,7$$

Где: Y – урожай сено люцерны, ц/га; X – суммарное водопотребление, тыс.м³/га. С ростом урожая от 140 до 285 ц/га сено люцерны суммарное водопотребление увеличивается от 5,2 до 8,0 тыс. м³/га, т.е. урожай повышается на 50,9 %, а суммарное водопотребление только на 35,0 %. С ростом урожая сено люцерны уменьшается расход воды на единицу продукции (коэффициент водопотребления). Связь урожая с коэффициентом водопотребления ($R^2=0,76$) описалась уравнением, степенной функции, имеющим вид (Рис. 4.):

$$Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2$$

Где: Y – урожай сено люцерны, ц/га; X - коэффициент водопотребления, м³/ц.

Для оптимизации основных параметров дождевания люцерны, поставлены задачи: определить для модульного участка при оптимальном режиме водоподочи диаметры трубопроводов разного порядка (поливные, распределительные и магистральные), а также выбора насосного агрегата.

Решение этой задачи носить технико-экономический характер и из различных вариантов, рассматриваемых диаметров, считается оптимальный вариант, где приведённые затраты (Z_i) будет иметь минимальные значения.

Приведённые затраты определяются по формуле:

$$Z_i = C_i + E_d K_i \rightarrow \min \quad (5)$$

Где: Z_i - приведенные затраты i -того варианта, сомони/га;

K_i - капитальные вложения i -того варианта, сомони/га;

E_d - нормативное коэффициент окупаемости, $E_d = 0,10$;

C_i - текущие затраты по тому же варианту, сомони/га;

Для определения экономически выгодных диаметров труб и систему создания напора воды за расчетную схему принят стационарная оросительная сеть со сторонами 250x400м, площади которых равны соответственно 10 гектарам (Рис. 5).

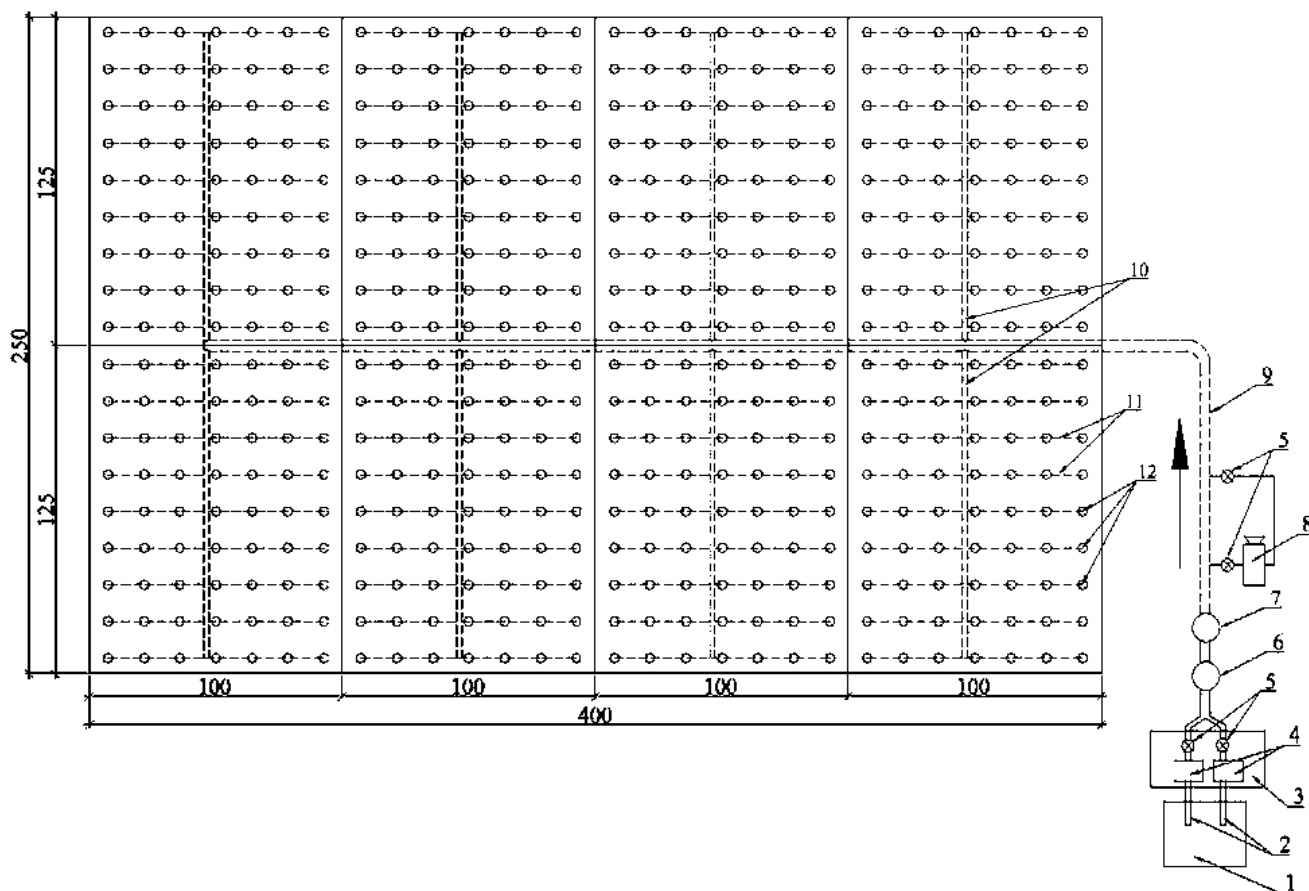


Рис.5. Принципиальная схема модульного участка стационарного дождевания люцерны.

1-отстойник; 2-всасывающий трубопровод; 3-здание насосной станции; 4-насосный агрегат; 5-задвижки; 6-водомерное устройство; 7-манометр; 8-устройство для подачи удобрений; 9-магистральный трубопровод; 10-распределительный трубопровод; 11-поливные трубопроводы; 12-дождевальная аппарат.

Размеры модульного участка определяем, исходя из площади дождевания одного дождевального аппарата при их расположении по углам квадрата, длина сторон которых равна $L=1.42R$ (Рис. 6).

Условия для расчета капитальных затрат на строительство сети следующие:

- радиус дождевального аппарата 10м, уклон $i_r = 0,01$;

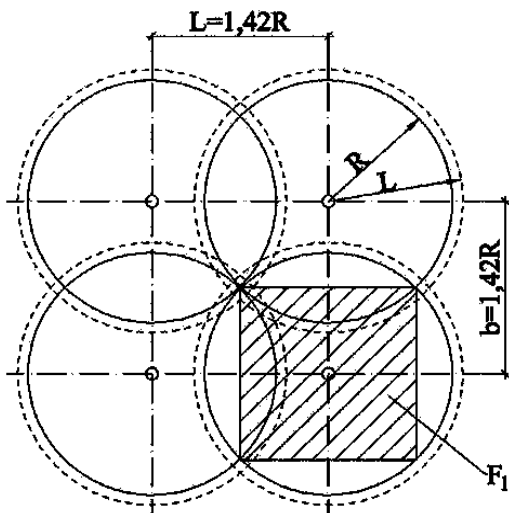


Рис.6. Принятая схема расположения дождевальных аппаратов. R-расчетный радиус действия дождевателя, м; L-дальность полета струи, м; F-площадь полива с одной стоянки, м².

дождевальная установка оснащается разбрызгивателями марки 5022SD (супер диффузор) с регуляторами давления 4 бар (рис.7.), имеющие усиление на стоечные трубопроводы. Расстояние между дождевальными аппаратами L = 14,2 метра друг от друга.



Рис.7. Разбрызгиватель марки 5022SD

- расстояние между ними L = 14,2м;
- диаметры металлических труб для поливной, распределительной и магистральной сети – 42, 80, 114 и 132 мм;
- задвижки головные и промывные - чугунные D_{усл.} = 132 и 80мм;
- длина распределительных трубопроводов от 35 до 40 м;
- размер единичной карты полива не более 1,25 га;
- полив каждой секции ведется продолжительностью 11,8 часов чистого времени, если мы проводим в сутки полив двух секций, то продолжительность поливов всех 8 секций может составлять трое суток только светового дня.

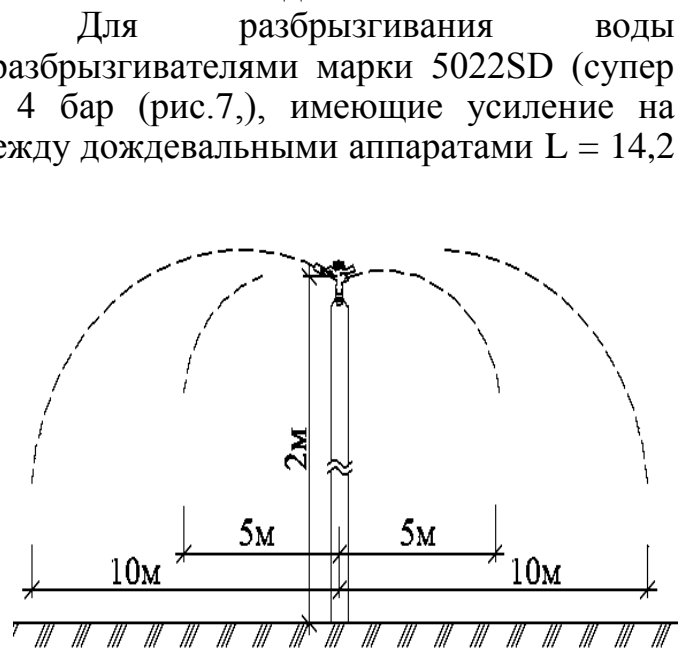


Рис.8. Схема усиление дождевальный аппарат на стоечный трубопровод

Распределительная сеть систем дождевого орошения. Проектируемая оросительная система состоит из стоечных, поливных, распределительных и магистральных трубопроводов. Диаметры всех трубопроводов и требуемый напор насосной станции определен на основании гидравлических расчетов.

Стоечные трубопроводы. Диаметр стоечных трубопровод определяем по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}} \quad (6)$$

где: Q-расход воды стоечного трубопровода, м³/с;
v – скорость воды в трубопровод, м/с.

Скорость воды в трубах определяется по формуле;

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (7)$$

Согласно стандарту труб по ГОСТ 10704-91 стоечный трубы запроектированы из металлических труб, применяемые диаметром Ду=18мм. Общая длина одного стоечного труба составляет 3м.

Потери напора по длине стоечный трубопровод определяется по формуле:

$$h = 1,05\lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (8)$$

где: $\lambda = 124,6 \frac{n^2}{\sqrt[3]{d}}$ - коэффициент Дарси (А. И. Богомолов, 1977) определяют в зависимости от режима движения жидкости, степени шероховатости стенок, скорости движения жидкости и других факторов, влияющих на гидравлические сопротивления;

L – длина трубопровода, м; d – диаметр трубопровода, мм.

Расчетный расход поливного трубопровода определяем по формуле:

$$Q_{п.т.} = n_{д.а.} \cdot Q_{д.а.}, \text{ л/с} \quad (9)$$

Где: $n_{д.а.}$ – количество дождевального аппарата в одной поливной трубе;

$Q_{д.а.}$ – расход воды одного дождевального аппарата, л/с.

Общая протяженность поливного трубопровода составляет 5904м. Поливный трубопровод укладывается в траншею с параметрами: глубина – 0,7 м, ширина по дну – 0,5м без откосов, основание – естественное и служит для подключения на него трубы стояка дождевого аппарата. Обратная засыпка траншей производится местным грунтом.

Распределительный трубопровод и распределительные узлы.

Распределительные трубопроводы запроектированы из металлических труб.

Расчетный расход распределительного трубопровода по частям определяем по формуле:

$$Q_{р.т.} = n_{п.т.} \cdot Q_{п.т.}, \text{ л/с} \quad (10)$$

Где: $n_{п.т.}$ – количество соединяющей поливной трубы на каждый участок распределительного трубопровода; $Q_{п.т.}$ – расход воды поливного труба, л/с.

В зависимости от расхода воды распределительными трубопроводами разделяются на три части по разным длинам 40, 35м. Диаметры каждой части распределительного трубопровода определился по формуле (5) равно на Ду=80, 114 и 132 мм. Потери напора в трубах определился по формуле (7). Общая протяженность распределительного трубопровода составляет 920м. Распределительный трубопровод укладывается в траншею с параметрами: глубина – 0,7м, ширина по дну – 0,5м без откосов, основание – естественное. Обратная засыпка траншей производится местным грунтом.

Расчетный расход магистрального трубопровода (металлическая труба) определяется по формуле:

$$Q_{м.т.} = \frac{Q_{р.т.} \cdot \sum N_{р.т.}}{8}, \text{ л/с} \quad (11)$$

Где: $\sum N_{р.т.}$ - количество одновременно работающих распределительных трубопроводов, питающихся из одного магистрального трубопровода.

Общая протяженность магистрального трубопровода составляет 400м. Магистральный трубопровод оснащены водомерным счетчиком, манометром и устройством для подачи минеральных удобрений. Результаты определения потери напора по длине трубопровода представлены в таблице 4.

Таблица 4. Потери напора по длине трубопровода модульного участка.

Наименование трубы	Диаметр, мм		Расход, м ³ /с	Скорость, м/с	L, м	λ	Потери напор, м	
	Внеш.	Внутр.						
Трубы стояк	18	16	0,00018	0,90	3	0,0836	0,67	
Поливной трубопровод	42	40	0,00126	1.00	45	0,061572	3.73	
Распределительный	трубопровод №3	80	76	0,00378	0.83	35	0,049713	0.90
	трубопровод №2	114	108	0,00756	0.83	40	0,044218	0.60
	трубопровод №1	132	127	0,01130	0.89	40	0,041893	0.56
Магистральный трубопровод	132	127	0,01130	0.89	400	0,041893	5.62	
Итого потери напора							Σ 12.09	

Насосная станция принята наземным типом и предназначена для подачи воды в оросительную сеть. Оборудуется насосная станция двумя насосами 1К100-65-250 (или аналогами) производительностью по 90 м³/час при напоре 85 м каждая с щитами управления и мощностью электродвигателей 40кВт.

На основе расчетов составлена смета на строительство оросительной сети по вариантам, при этом стоимость подсчитана согласно сборником средних сметных цен на строительные материалы (ССНЦ 4 квартал 2021г.). Заработная плата на полив одного гектара принята равной 300 сомон или 1500 сомони/мес. на одного поливальщика (табл.5.)

Таблица 5. Приведённые затраты на модульном участке.

Вариант	Зат.эл.	Тек.р.	Кап.р.	Нор.ам.	Ci	Ki	Zi
1	2242,85	9466,74	18533,48	27600,21	75843,28	866673,80	145177,18
2	19661,47	11075,52	20551,04	30026,57	117314,60	787552,20	180318,78
3	2468,36	9960,94	19521,90	29082,80	79034,00	762978,20	140072,26
4	2075,93	10288,03	23957,70	30064,08	84385,74	948802,60	160289,95
5	1998,56	10985,17	21570,35	32155,52	84709,61	1018517,40	166191,00
6	1968,22	11423,77	22447,53	33471,30	87310,81	1062376,60	172300,94

Затраты электроэнергии подсчитаны по формуле:

$$\mathcal{E} = 0,004 H \mathcal{C}_\mathcal{E} M, \text{ сомон/га} \quad (12)$$

где: H - высота подъема воды, м. $H = H_{\text{мон}} + 40$; $\mathcal{C}_\mathcal{E}$ - стоимость электроэнергии, сомон/квт.ч. $\mathcal{C}_\mathcal{E} = 0,3$ сомон/квт.ч; M - оросительная норма брутто, м³/га. Согласно расчетам, вариант 3 оказался оптимальным.

Технологическая карта разработана и охватывает период после уборки хлопчатника (корчёвки гузапай). В соответствии с существующими рекомендациями Министерства сельского хозяйства РТ для соблюдения оптимальной схемы севооборота (7:2:1 или 7:3) с целью повышения плодородия почвы и сохранения баланса питательных веществ рекомендуются посев люцерны, основные параметры которых представлена в технологической карте возделывания люцерны. Она составлена для сорта Вахшская-300 на уровне урожайности сено люцерны - 280-300 ц/га.

Экономическая оценка является основой для разработки рекомендаций по применению новой технологии. С этой целью нами подсчитывалась экономическая

целесообразность возделывания люцерны при различных способах орошения: полив напуском (бороздковым) и дождеванием. Расчет производился на один усреднённый гектар орошаемого участка.

Сравнительный экономический расчет показал, что поливы, проведенные дождеванием на вариантах 4, 5 и 6 оказались высокоэффективными и обеспечивают получение условно-чистого дохода – 12066,0, 13478,5 и 13754 сомони/га соответственно. Прибавка чистого дохода при дождевании люцерны по сравнению с вариантом контроль (способ напуск) на этих вариантах составила +4389,8, +5802,1 и +6077,6 сомони/га, а в относительных величинах 57,2, 75,6 и 79,2 % соответственно. При бороздковом поливе (напуск), где при 4-5 поливов с оросительной нормой в среднем 7115 м³/га (2014-2016гг) получен чистый доход -7676,4 сомони/га. Выявлено, что по сравнению с бороздковым (напуском) поливом, рентабельность при дождевании люцерны превосходила на +86,3 %. По показателю себестоимости продукции обнаружена, такая же закономерность как «рентабельность». Доказано преимущество дождевания люцерны по сравнению с способом поливом – напуском.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Установлены основные водно-физические свойства почв опытного участка: почва – темный серозем; содержание физической глины (сумма частиц меньше 0,01мм), в первом метре содержится 52,1%, во втором – 40,6%; объемная масса (1,25 г/см³) характеризуется пахотный слой (0-30 см), в подпахотном горизонте (30-50 см) она увеличивается до 1,34 г/см³, во втором полуметре (50-100) – до 1,39 г/см³; запас влаги при наименьшей влагоемкости почвы в слое 0-100 см – 3290 м³/га; максимальная гигроскопичность в слое 0-200 см варьирует от 2,99 до 4,14%, снижаясь с глубиной. Водопроницаемость почвы – слабая, за 6 часов составляет 890 м³/га. При влажности, соответствующего разрыва капилляров (ВРК), скорость водоотдачи почвы составляет 0,046-0,050, а при НВ – от 0,090-0,105 г/см²/час. [7-А, 11-А];

2. В производственных условиях рекомендованные режимы орошения люцерны при поливе напуском не соблюдаются. Выявлено, что вместо 7 запланированных поливов, хозяйствами проводятся 4 полива с большими поливными нормами - 1555-1975 м³/га с оросительной нормой 7115 м³/га, а величина поверхностного сброса варьировался от 18 до 40% от объема поданной воды [2-А];

3. В условиях Центрального Таджикистана экономически целесообразным вариантом орошения люцерны является способ дождевания с нормой водоподдачи 4166 м³/га. При этом урожайность сена люцерны относительно полива напуском повышается на 68,1 ц/га и экономия оросительной воды достигает 2949 м³/га или 41,4% [1-А, 2-А];

4. При уменьшении оросительной нормы на 20, 40, 60% от рекомендованных (существующих) норм, урожай сена люцерны снижается на 8,6, 32,4 и 46,9% соответственно. Увеличение нормы водоподдачи на 30%, приводит к повышению урожая сена всего лишь на 3,2 %. При дождевании люцерны предполивная влажность почвы не должна опускаться ниже 75-80% НВ [1-А, 2-А];

5. Водный баланс показал, что на контроле (полив напуском) суммарное водопотребление за вегетацию составило 9755 м³/га, а доля оросительной воды в среднем - 72,9 %. При дождевании люцерны по мере повышения режима

водоподачи от 0,4М до 1,3М оно увеличивается от 5432 до 8595 м³/га. Установлено, что по мере повышения режима водоподачи дождеванием от 0,4М до 1,3М, коэффициент водопотребления снижается от 37,4 до 30,4 м³/ц. Наименьший коэффициент водопотребления (26,6 м³/ц) достигается при режиме водоподачи 0,8М [1-А, 7-А];

6. Между урожаем сено люцерны (У) и суммарным водопотреблением (Х) найдена тесная ($R^2=0,92$) криволинейная связь: $Y = -19,4X^2 + 314,2X - 984,7$. Связь урожая (У) с коэффициентом (Х) водопотребления ($R^2=0,76$) выражалась уравнением, степенной функции: $Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2$ [1-А, 5-А];

7. Разработана оптимальная схема модульного участка площадью 10 гектаров при дождевании люцерны. Даны технико-экономические обоснования схемы модульного стационарного дождевального участка, рассчитаны капитальные затраты на строительство модульного участка. Установлены оптимальные диаметры и потери напора по длине трубопроводов системы дождевания [2-А, 3-А];

8. Разработана оптимальная технологическая карта возделывания люцерны при дождевании и выявлены основные её параметры в условиях Центрального Таджикистана [4-А, 11-А];

9. Сравнительный экономический расчет показал, что поливы, проведенные дождеванием на вариантах 4, 5 и 6 (вариант 5 и 6) оказались высокоэффективными и обеспечивают получение условно-чистого дохода – 12066,0, 13478,5 и 13754 сомони/га соответственно. Прибавка чистого дохода при дождевании люцерны по сравнению с вариантом контроль (способ напуск) на этих вариантах составила +4389,8, +5802,1 и +6077,6 сомони/га, а в относительных величинах 57,2 75,6 и 79,2 % соответственно. Выявлено, что по сравнению с поливом напуском, рентабельность при дождевании люцерны превосходила на +86,3 % [11-А].

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях среднесуглинистых темных сероземах Центрального Таджикистана поливы люцерны дождеванием с оптимальной нормой водоподачи (4166-5245 м³/га) являются наиболее выгодными и высокоэффективными. Для внедрения оптимального режима водоподачи необходимо проводить за вегетацию в среднем 18 поливов с поливной нормой 230-290 м³/га. По схеме 4-5 поливов за межуточный период и необходимо соблюдать влажность перед поливами на уровне 75-80 % от наименьшей влажности почвы (НВ). Оптимальный режим водоподачи дождеванием способствует получению 250-280 ц/га урожая сено люцерны [1-А, 11-А].

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте РТ

[1-А] **Расулов Ф.Н.** Оптимальная водоподача при дождевании люцерны в условиях Гиссарской долины /Расулов Ф.Н.// Теоретический, научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, Душанбе. -2022, №4 (97) – с.140-145.

[2-А] **Расулов Ф.Н.** Инновационный подход: оптимизация режима водоподачи дождеванием люцерны /Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н.// Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук., Душанбе – 2020, № 4 (66) – с.39 – 42.

[3-А] Расулов Ф.Н. Дождевание люцерны в условиях Центрального Таджикистана /Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н.// Теоретический научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного университета имени Шириншо Шотемур, Душанбе – 2019, №3-А (84).- С.207-211.

Статьи, опубликованные в научных сборниках, журналах и материалах конференций.

[4-А] Расулов Ф.Н. Дождевание – водосберегающая технология орошения / Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н./ Водные ресурсы, энергетика и экология. ИВП,ГЭиЭ НАНТ, Душанбе.- 2022, №2 (1).-С.21-25.

[5-А] Расулов Ф.Н. Водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур / Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н., Худоназарова М.Дж., Разокова Г.Т., Розиков А.А./ Матер. МНПК “Водные ресурсы Республики Таджикистан, современное состояние в рамках международного десятилетия “Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг.” ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.- 2021, С.29-35.

[6-А] Расулов Ф.Н. Инновационные технологии орошения сельскохозяйственных культур и водонормирования в условиях климатических изменений Таджикистана / Пулатов Я.Э., Олимов Х., Расулов Ф.Н., Разакова Г., Сангинова Б., Ахмедов Г., Саидмуродов С./ «Управление водными ресурсами: проблемы и пути устойчивого развития» (Том 4) ГУ «ТаджикНИИГиМ» Душанбе.- 2021, С.92-97.

[7-А] Расулов Ф.Н. Водный баланс люцернового поля при поливе дождеванием / Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н./ Матер. МНПК “Воздействующая роль международного десятилетия действия “Вода для устойчивого развития, 2018-2028” и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водных и земельных ресурсов в Республике Таджикистан” ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.- 2020, С.157-160.

[8-А] Расулов Ф.Н. Инновационные подходы к проблемам орошения сельскохозяйственных культур /Расулов Ф.Н., Сафаров С.С./ Респ. НПК “Рациональное управление водными ресурсами - залог устойчивого развития сельского хозяйства”, посв. Международному Десятилетию действий “Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг.” ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.-2018, С.65-71.

[9-А] Расулов Ф.Н. Водосберегающие технологии и продуктивность воды в орошаемом земледелии Таджикистана /Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н., Сангинова Б.С., Разакова Г./ «Наука и инновация» №2, Таджикский национальный Университет, Душанбе: «СИНО» 2017, С123-126.

[10-А] Расулов Ф.Н. Водная и продовольственная безопасность в условиях климатических изменений Таджикистана /Пулатов Я.Э., Расулзода Х.Х., Расулов Ф.Н., Сангинова Б., Сафаров С./ «Управление водными ресурсами: проблемы и пути устойчивого развития» (Том 2) Матер. НПК «Устойчивое использование водных ресурсов и его влияние на отрасли национальной экономики в условиях изменения климата» посв. Международному Десятилетию действий “Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг.” ГУ “ТаджикНИИГиМ”, Душанбе. -2017, С.19-25.

Рекомендация производству

[11-А] Расулов Ф.Н. Рекомендации по инновационным технологиям орошения сельскохозяйственных культур в условиях климатических изменений Таджикистана / Пулатов Я.Э., Умаров Д.М., Джабборов П.Н., Олимов Х., Расулов Ф.Н., Разакова Г., и др./Государственное учреждение ТаджикНИИГиМ, Издательство ООО “Ходжи Хасан”, Душанбе.-2021, 40с.

ДОНИШГОҲИ АГРАРИИ ТОҶИКИСТОН
БА НОМИ ШИРИНШОҲ ШОҲТЕМУР
МД «ИНСТИТУТИ ИЛМӢ-ТАДҚИҚОТИИ ГИДРОТЕХНИКА ВА
МЕЛИОРАТСИЯИ ТОҶИК»

ТДУ631.674.5:631.671.1 (575.3)

Бо ҳуқуқи дастнавис



РАСУЛОВ Фируз Нематиллоевич

МУНОСИБКУНИИ РЕҶАИ ОБДИҲӢ ҲАНГОМИ ОБПОШИИ ЮНУЧҚА
ДАР ШАРОИТИ ТОҶИКИСТОНИ МАРКАЗӢ

АВТОРЕФЕРАТ

барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси

06.01.02. - мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин.

Душанбе – 2024с.

Тадқиқот дар Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур ва Муассисаи давлатии «Институти илмӣ-тадқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи Тоҷикистон» дар солҳои 2014-2016 иҷро карда шудааст.

Роҳбари илмӣ:

Пӯлотов Яраш Эргашевич

доктори илмҳои кишоварзӣ, профессор, аъзои хориҷии Академияи илмҳои Россия, мудири шуъбаи Технологияҳои инноватсионӣ ва тадқиқоти илмию таълимии Институти проблемаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИ Тоҷикистон.

Муқарризони расмӣ:

Хамидов Муҳаммадхан, доктори илмҳои кишоварзӣ, профессори кафедраи Ирригатсия ва мелиоратсия факултети Гидромелиоративии Институти муҳандисони ирригатсия ва механизатсияи хоҷагии қишлоқи Тошкент

Нурзода Назар Нур, доктор (PhD) аз рӯи ихтисоси 6D081000 – Мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин, муовини директор оид ба илм, таълим ва тайёр кардани кадрҳои илмии Институти боғу тоқпарварӣ ва сабзавоткории Академияи илмҳои кишоварзӣ Тоҷикистон
Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.Осимӣ дар шаҳри Хучанд

Муассисаи пешбар:

Ҷимояи диссертатсия санаи « 06 » июни соли **2024** соати **9:00** дар ҷаласаи шӯрои диссертатсионии якдафъаина дар заминаи шӯрои диссертатсионии 6D.КОА-059 назди Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, дар суроғаи 734025, ш.Душанбе, кӯчаи Бофанда 5/2 баргузор мегардад.

Бо диссертатсия дар китобхонаи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон ва дар сомонаи www.imoge.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат санаи " ____ " _____ соли 2024 ирсол шудааст.

Котиби илмӣ

Шӯрои диссертатсионии якдафъаина
дар заминаи шӯрои диссертатсионии
6D.КОА-059, номзади илмҳои техникӣ
ходими калони илмӣ



Қодиров А.С.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзӯи тадқиқот. Обтаъминкунии оптималии заминҳои обёришаванда омили маҳдудкунандаи истеҳсолоти кишоварзӣ дар шароити иқлими хушк мебошад. Нақши об дар раванди ташаккули агробиосенос, гирифтани ҳосили максималии зироатҳои кишоварзӣ ва таъмини амнияти озуқавории кишвар хеле бузург буда, аҳамияти муҳими иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва сиёсӣ дорад.

Қисмати марказии Тоҷикистон (водии Ҳисор) дар минтақаи хушк ҷойгир буда, бидуни обёрии сунъӣ ба кишоварзӣ (минтақаи кишоварзии хатарнок) машғул шудан ғайриимкон аст.

Дар айни замон ба ҳар сари аҳолии ҷумҳурӣ нишондиҳандаи ҳосили замини обӣ 0,076 гектар/одамро ташкил медиҳад ва бинобар маҳдуд будани захираҳои замини обӣ ва афзоиши шумораи аҳоли (соле 2,5 Ҷ) дар ҷумҳурӣ ин нишондиҳанда дар оянда ба 0,06 гектар/одам кам мешавад.

Рушди обёрии кишоварзӣ - истеъмолкунандаи асосии об, ки дар он зиёда аз 90% захираҳои об ва дигар соҳаҳои иқтисодиёт (таъминоти оби нӯшокӣ, саноат, моҳидорӣ ва ғ.) истифода мешаванд ва босуръат зиёдшавии демографияи аҳоли дар заминаи тағйирёбии иқлим сарбории захираҳои обро зиёд намуда, дар оянда бӯҳрони обро дар минтақа пеш меорад.

Вазъияти экологиро мелиоративии заминҳои обӣ на танҳо ба сатҳи ҷойгиршавӣ ва минералнокии обҳои зеризаминӣ, балки раванди гузаронидани обмонӣ ва сифати он аз интихоби техника ва технологияи онҳо вобастагӣ дорад. Ҳоло дар Тоҷикистон 99% - и заминҳои обёришавандаи зироатҳои кишоварзӣ бо усули ҷўякӣ истифода бурда мешавад, ки ин камбудии зеринро дорад: партови зиёди сатҳизаминӣ; маҳсулнокии пасти обмоҳо; пайдоиши эрозияи хок; нобаробар нам кардани қабати решаҳои хок дар тӯли дарозии ҷўякҳо; имконнопазир будани обёрии ҷўякӣ дар майдонҳои нишебиашон калон, ЗАМ - и паст ва ғайра. Ҳамаи ин омилҳо ба паст шудани ҳосилнокии зироатҳои кишоварзи ва бад шудани ҳолати мелиоративии заминҳои обёришаванда мусоидат мекунанд.

Обёрии обпошӣ усули пешрафтаи обёрии юнучқа ва дигар зироатҳои хӯроки чорво, хусусан дар минтақаҳои, ки норасоии об ба назар мерасад, ба ҳисоб меравад. Обёрии обпошӣ ҳосилнокии юнучқаро хеле зиёд намуда, барои таъминнамоии базаи хӯроки чорво ва ҳалли масъалаҳои озуқавории Тоҷикистон мусоидат менамояд.

Юнучқаро бо ҳар усули обёрӣ кишт кардан мумкин аст, вале аз ҳама самарабахш - обёрии обпошӣ аст. Аммо иқтидори пасти обҷаббишии хоки хокистарранг ва нисбатан баланд будани шиддатнокии обпошӣ аз мошинҳои обпошдиҳандаи мавҷуда ба пайдоиши чараёни беназорати рӯизаминӣ дар вақти обёрӣ, ки боиси шуста шудани замин, намии нобаробар, талафоти об аз тариқи чараён ва инфилтратсия ва дар ниҳоят кам шудани ҳосилхезии хок ва шиддатнокии обёрӣ мегардад.

Барои таъминнамоии аҳолии ҷумҳурӣ бо маҳсулоти озуқа ва рушди ояндаи истеҳсолоти кишоварзии ҷумҳурӣ то соли 2030 ба таври илова 150 ҳазор гектар заминҳои нав ба қор андохтан зарур аст. Ба қор андохтани майдонҳои навро аз ҳисоби сарфа кардан ва озод кардани - 1,6-1,7 км³/сол, об аз ҳадди умумии ҷумҳурӣ - 11,1 км³/сол бо роҳи истифодаи оқилонаи он иҷро кардан мумкин аст. Сарфаи ин микдор оби обёриро аз ҳисоби истифодаи технологияҳои инноватсионии обсарфакунӣ, азнавсозии системаҳои обёрикунӣ, ҷорӣ намудани

усулҳои сарфакоронаи хоҷагии об ва мелиоратсияи замин, обёрии ғайрианъанавӣ, аз ҷумла истифодаи пулакии об ба даст овардан мумкин аст.

Ҳамин тариқ, дар шароити маҳдуд будани истифодаи об ва норасоии дар пешистодаи захираҳои об зарурати таҳия ва татбиқи усулҳои инноватсионии техника ва технологияи обёрии зироатҳои кишоварзӣ, беҳтар намудани ҳолати мелиоративии заминҳо, таъмини афзоиши ҳосилнокии онҳо ва ба кор андохтани заминҳои нави обёрӣ аҳамияти калони илмӣ ва амалӣ дорад.

Кори диссертатсионӣ ба ҳалли масъалаҳои истифодаи хеле самарабахши оби обёрӣ бо роҳи истифодабарии усули обпошӣ, такмил додани меъёрҳои обёрӣ, баҳодиҳии муқоисавии усулҳои обёрӣ, муқаррар намудани сарфи об ва баланд бардоштани ҳосили ҷунҷа дар шароити Тоҷикистони Марказӣ нигаронида шудааст.

Пайваस्ताгии мавзӯи диссертатсия бо барномаҳои илмӣ. Корҳои илмӣ-тадқиқотии анҷомдодашуда ба рӯйхати самтҳои афзалиятноки тадқиқоти илмӣи Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2007 таҳти №333 тасдиқ шудааст, дохил карда шудаанд ва Стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи илм ва техника, ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 1 августи соли 2007 таҳти № 362 тасдиқ шудааст (Системаҳои иттилоотӣ-идоракунии захирасарфакунанда, технологияҳои обёрикунии зироаткорӣ аз ҷиҳати экологӣ тоза). Кор ба татбиқи Барномаи ислоҳоти соҳаи об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025 (Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 декабри соли 2015, № 791) нигаронида шудааст (Банди 32: «Асосҳои илмӣ баланд бардоштани самаранокии истифодаи захираҳои об»). Кори диссертатсионӣ дар доираи мавзӯҳои КИТ «Таҳия ва татбиқи технологияи обу барксарфакунанда барои обёрии зироатҳои асосии кишоварзӣ дар шароити иқтисоди бозорӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» (2011-2015, ГР 01011ТД24.) ва Ташаккули технологияҳои инноватсионии обёрии зироатҳои кишоварзӣ ва таъмини об дар шароити тағйирёбии иқлим дар Тоҷикистон» (солҳои 2016-2020, ГР № 0116 ТҚ 00580).

Объекти тадқиқот: усулҳои обёрӣ: ҷўякӣ ва обпошӣ, шароити хоку иқлими Тоҷикистони Марказӣ, навъи ҷунҷаи «Вахш-300».

Мавзӯи тадқиқот - баҳодиҳии усулҳои обмонӣ (ҷўякӣ, обпошӣ), муносибкунии обдиҳӣ, устувории обтаъминнамоӣ, баробаробмонӣ, баланд бардоштани ҳосилнокии хошоки ҷунҷа, сарфаи оби обёрӣ ва кам кардани талафоти бесамари об мебошад.

Мақсад ва вазифаҳои тадқиқот. Мақсади асосии тадқиқотҳои банақша гирифташудаи назариявӣ ва таҷрибавӣ ин муносибкунии речаи обдиҳӣ ва ҷузъҳои технологияи обмонии обпошии ҷунҷа дар тираҳои хокистарранги Тоҷикистони Марказӣ, таъмини истифодаи оқилонаи захираҳои об, нигоҳ доштани ҳосилнокии замин, сарфаи оби обёрӣ ва баланд бардоштани ҳосилнокии хошоки ҷунҷа мебошад.

Барои ноил шудан ба мақсадҳои гузошташуда вазифаҳои зерин муайян карда шудаанд:

- таҳлилкунӣ ва баҳодиҳии технологияи мавҷудаи обёрии ҷунҷа ҳангоми обмонии ҷўякӣ ва обпошӣ;

- омӯхтани хосиятҳои обӣ-физикии хоки қитъаи таҷрибавӣ барои муқаррар намудани параметрҳои обёрӣ;
- муайянкунии меъёри оптималии обдиҳии юнучқа ҳангоми обпошӣ;
- тартибдиҳии мувозинати оби майдони юнучқа ҳангоми обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ;
- омӯзиши таъсири тарзҳои обмонӣ ба ҳосилнокии юнучқа;
- тартибдиҳии харитаи технологияи парвариши юнучқа;
- муайянкунии самараи иқтисодии обпошии юнучқа ва додани тавсия ба истеҳсолот.

Усулҳои тадқиқот. Методологияи илмӣ мунтазам ва пайваста ба масъалаи тадқиқшаванда асос ёфтааст. Дар кори диссертационӣ усулҳои умумиқабулшудаи тадқиқоти саҳроӣ ва лабораторӣ истифода шуданд. Натиҷаҳои таҷрибавӣ ба сифати манбаи сохторҳои назариявӣ, инчунин меъёри эътимоднокии умумисозии асосӣ истифода мешаванд. Дар рафти иҷрои корҳои усулҳои тадқиқоти муҳандисӣ-техникӣ ва иқтисодӣ истифода бурда шуданд.

Навоварии илмӣ. Бори аввал дар шароити Тоҷикистони Марказӣ меъёрҳои оптималии обдиҳӣ ҳангоми обпошии юнучқа муқаррар карда шуданд, хусусиятҳои асосии обу физикии тираҳокҳои хокистарранг муайян карда шуданд, баҳодиҳии технологияи мавҷудаи обёрии юнучқа ҳангоми обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ, тартибдиҳии мувозинати об ҳангоми обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ, муқарраркунии вобастагии байни меъёрҳои обдиҳӣ, бухоршавии умумӣ ва ҳосилнокии хошоки юнучқа, таҳия кардани қутри оптималии лӯлаҳо барои системаи обпошӣ, додани асосноккунии техникӣ-иқтисодии қитъаи модуль, тартибдиҳии харитаи технологияи парвариши юнучқа ҳангоми обпошӣ, баҳодиҳии самараи иқтисодии обмонии обпошии юнучқа.

Арзиши амалии тадқиқот. Арзиши амалии тадқиқот дар коркарди технологияи обёрии юнучқа ҳангоми обпошӣ дар тираҳокҳои хокистарранги Тоҷикистони Марказӣ мебошад. Бартариҳои обпошии юнучқа нисбат ба обмонии ҷӯякӣ исбот шудааст. Бо тарзи обпошӣ даромади шартан софро то 13478,5 сомонӣ /га таъмин мекунад ва ғоиданокии обпошии юнучқа аз тарзи обмонии ҷӯякӣ 86,3% зиёд аст. Обпошӣ таъмини обдиҳии устувор, баробаробмонӣ, ҳосилнокии хеле зиёди юнучқа, сарфакунии оби обёрӣ, камкунии талафоти бемаҳсули об, бартараф кардани эрозияи обӣ ва баланд намудани маҳсулнокии кори обмонхоро имконият медиҳад. Дар асоси чамъбасти натиҷаҳои тадқиқоти ба даст овардашуда барои истеҳсолот тавсияномаҳо тартиб дода шудаанд.

Татбиқи натиҷаҳои бадаст овардашуда. Натиҷаҳои тадқиқот дар давраи солҳои 2016-2018 дар майдони 2,7 гектар дар майдони озмоишии Ҳисор Муассисаи давлатии «ТоҷикНИИГиМ» аз санҷишҳои истеҳсолӣ гузаштанд. Натиҷаҳои кори диссертационӣ ҳангоми ба нақша гирифтани технологияи инноватсионии обсарфакунандаи обмонии юнучқа дар шароити Тоҷикистони Марказӣ ва инкишофи илмӣ-асосноки соҳаи кишоварзӣ дар водии Ҳисор истифода бурда шуданд, инчунин ҳангоми татбиқи лоиҳаи Маркази илмӣ-технологии байналмилалӣ (МИТБ) ТҶ -2412 «Арзёбии захираҳои об ва замин дар дарёҳои хурди фаромарзии ҳавзаи Амударё бо истифода аз маълумотҳои аз фосилаи муайянкунии замин», ки аз ҷониби Институти проблемаҳои об,

гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон амалӣ карда мешавад.

Натиҷаҳои тадқиқот ҳамчун ҳуҷҷати меъёрӣ ҳангоми тартиб додани системаи хоҷагии минтақавӣ ва тартиб додани нақшаҳои истифодаи об дар хоҷагиҳо, системаҳои обёрӣ ва ташкилотҳои лоиҳакашӣ истифода мешаванд. Натиҷаҳои тадқиқот дар раванди таълими Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шотемур истифода мешаванд.

Нуктаҳои асосие, ки ба ҳимояи пешниҳод мешаванд:

- баҳодиҳии обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ;
- технологияи обёрии обпошии юнучқа;
- меъёрҳои обдиҳӣ ва таъсири онҳо ба ҳосилнокии юнучқа;
- мувозинати об ва обталабии умумии юнучқа;
- қитъаи модулии обпошии юнучқа.

Саҳми шахсии муаллиф. Диссертатсия натиҷаи тадқиқоти ҷандинсолаи (2014-2016) муаллиф мебошад, ки дар кафедраи Механикаи сохтмон ва иншооти гидротехникии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур ва шуъбаи Техника ва технологияи обёрии зироатҳои кишоварзии Муассисаи давлатии «Институти илмӣ-тадқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи Тоҷикистон» гузаронида шудааст. Саҳми муаллиф дар интиҳоби мустақилонаи усулҳои тадқиқот, гузаронидани тадқиқоти саҳроӣ ва лабораторӣ, ҷамъоварӣ ва коркарди маълумоти аввалия, иҷрои корҳои таҳлилӣ, коркарди омории мавод, ҷамъбасти натиҷаҳои бадастомада ва омода намудани маводҳо барои нашр мебошад.

Санҷиши корҳо. Таҷрибаҳои саҳроӣ ҳамасола аз тарафи комиссияи Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур ва Муассисаи давлатии «Институти илмӣ-тадқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи Тоҷикистон» санҷида мешуданд. Муқаррароти асосии кори диссертатсия дар конференсияҳои илмӣ – амалии (КИА) байналмиллалӣ ва ҷумҳуриявӣ: КИА ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи: “Истифодабарии устувори захираҳои об ва таъсири он ба соҳаҳои иқтисоди миллӣ дар шароити тағйирёбии иқлим” бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал “Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028” (МД “ТоҷикНИИГиМ”, ш. Душанбе – 2017); КИА ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи: “Идоракунии самараноки захираҳои об – кафолати рушди устувори кишоварзӣ”, бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал “Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028” (ДАТ ба номи Ш. Шоҳтемур, ш. Душанбе – 2018); КИА байналмилалӣ дар мавзӯи: “Муносибати об, энергетика, ғизо ва экология: заминаи рушди устувор” (ш. Душанбе, 26 апрели соли 2019); КИА байналмилалӣ дар мавзӯи: “Нақши муассири даҳсолаи амал “Об барои рушди устувор, 2018-2028” дар таҳкими истифодабарии самаранок ва ҳифзи захираҳои обу замини Ҷумҳурии Тоҷикистон” (ш. Душанбе, 31 март соли 2020); КИА байналмилалӣ дар мавзӯи: “Захираҳои оби ҷумҳурии Тоҷикистон, ҳолати муосир дар доираи даҳсолаи байналмилалӣ амал “Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2019” (ДАТ ба номи Ш. Шоҳтемур, ш. Душанбе, 16 ноябри соли 2021); КИА байналмилалӣ дар мавзӯи: “Ҳифзи пиряхҳо ва истифодабарии оқилонаи

захираҳои оби Осиёи Марказӣ”, (ш. Душанбе, 30 ноябри соли 2022 гузориш дода шудаанд).

Интишорот. Дар асоси маводҳои диссертатсия 11 мақолаи илмӣ, аз ҷумла 3 мақола дар маҷалаҳои тақризии Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таъб расидаанд.

Сохтор ва ҳаҷми кор. Диссертатсия аз муқаддима, 4 боб, хулосаҳои асосӣ, тавсияҳо ба истеҳсолот ва рӯйхати адабиётҳо ва замима иборат буда, ҳаҷми он 149 саҳифа пешниҳод шуда, аз 44 ҷадвал, 15 расм, 198 рӯйхати адабиёт ва замима дар ҳаҷми 7 саҳифа иборат аст. Матни асосии диссертатсия дар ҳаҷми 126 саҳифа мебошад.

МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар муқаддима мубрамияти кор, дараҷаи коркарди илмии масъалаи таҳқиқшаванда, хусусиятҳои умумии кор, мақсад ва вазифаҳои тадқиқот, объект ва предмети тадқиқот, навоариҳои илмӣ, аҳамияти назариявӣ ва илмӣ - амалии асар, муқаррароти асосии рисолаи ба дифоъ пешниҳодшуда, саҳми шасии муаллиф, маълумот дар бораи санҷиш ва татбиқи натиҷаҳои он, инчунин маълумот дар бораи интишорот, сохтор ва ҳаҷми рисолаи нишон дода шудааст.

Дар боби якум “Вазъи омӯзиши масъала” муҳокима шудааст. Дар қисми тафсири қори диссертационӣ дар асоси таҳлили сарчашмаҳои адабӣ натиҷаҳои тадқиқот оид ба техника ва технологияи обёрии зироатҳои кишоварзӣ бо усули обпошӣ муфассал баён карда шудаанд. Намудҳои обпошӣ (оддӣ, импульсӣ, аэрозоль) ва таснифоти онҳо тавсиф карда шудаанд. Хусусиятҳои обёрии обпошии юнучқа ва бартариҳои он нисбат ба усулҳои обёрии худҷараёни рӯизаминӣ қайд карда шудаанд. Тавсифи техникаи аппаратҳои обпошаки миёнафавра ва дарозфавраи нишон дода шудаанд. Дар асоси таҳлили муқоисавӣ бартарӣ ва камбудии обпошӣ хулоса карда мешавад, ки обпошӣ усули ояндадори обёрӣ, махсусан бо навъҳои мукамалтари шабақаҳо ва дастгоҳҳои обпошӣ мебошад. Оид ба речаҳои обёрӣ ва обталабии юнучқа ҳангоми обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ маводҳои зиёд ҷамъоварӣ карда шудаанд. Натиҷаҳои тадқиқоти овардашуда дар шароити гуногуни ҳоку иқлим оид ба техника ва технологияи обёрии юнучқа ва таъсири онҳо ба нашъунамо, инкишоф ва ҳосилнокии он ҷамъбаст гардидааст. Қайд карда мешавад, ки афзоиши баробаробмонӣ ба баланд шудани ҳосилнокии хошоки юнучқа ва пастшавии арзиши аслии ҳосил аз ҳисоби кам кардани сарфи бесамари об мусоидат мекунад.

Таҳлили сарчашмаҳо ва адабиёт нишон дод, ки маводҳои мавҷуда барои ҳалли оқилонаи масъалаи реча ва усули обёрии юнучқа, ки ба вучуд овардани ҳосили баландро нисбат ба шароити ҳоси ҳоку иқлими минтақаҳои ҷумҳурӣ таъмин менамояд, кифоя нестанд. Гуфтаҳои боло ва тамоман набудани маълумотҳои тадқиқотҳои сахроиро дар шароити Тоҷикистони Марказӣ ба назар гирифта, асосан барои гузарондани КИТ бо баҳодихии тарзҳои обмонӣ (ҷӯякӣ ва обпошӣ) ва муносибкунии меъёри обдиҳӣ ҳангоми обпошии юнучқа хизмат менамоянд.

Дар боби дуюм оид ба масъалаҳои “Тавсифи мухтасари ҳоку иқлимии Тоҷикистони Марказӣ” дида баромада шудааст. Аз рӯйи нишондодҳои гармиҷаминнамоӣ Тоҷикистони Марказӣ ба минтақаи гарм тааллуқ дорад, ки бо баландшавии минтақаи ҷойгиршавии мавзеъ то 1600 метр, давомнокии давра бо ҳарорати аз 5°С боло аз 300 то 240 рӯз кам мешавад. Параметрҳои ҳарорати ҳаво

дар баландии 600-1000 метр хеле баланд буда, имкон медихад, ки дар водӣ тарзҳои интенсивии зироаткорӣ ба роҳ монда шавад.

Маҷмӯи нишондиҳандаи асосие, ки ҳолати мувозинати об ва таъминоти намии зироатхоро баҳо медихад, бухоршавӣ (бухоршавӣ аз сатҳи кушоди об) мебошад. Барои иқлими хушки Осиёи Миёна, аз он ҷумла Тоҷикистон қабул шудааст, ки қимати бухоршавиро аз рӯйи формулаи пешниҳодкардаи Н.И.Иванов [1941] бо зароби ислоҳии 0,8 (зароби Молчанов) ҳисоб карда мешавад:

$$E_0 = 0,0018 (100-f)x[25+t]^2 0,8 \quad (1)$$

Бухоршавӣ дар ноҳияҳои Тоҷикистони Марказӣ ба ҳисоби миёна дар давоми сол 1503 мм – ро ташкил мекунад, аммо норасоии мувозинати об (бухоршавӣ тарҳи боришот) ба 874 мм/сол мерасад.

Дар ноҳияҳои Тоҷикистони Марказӣ хокистарранги тира ва махсус дар баландии 800 ... 1500 метр вомехуранд, зеро бо зиёдшавии амудии минтақаҳо хокистаррангҳои махсус тадриҷан ба хокистаррангҳои тира ва карбонати қаҳваранг мегузарад. Миқдори гумус дар сатҳҳои боло ба 2,5 - 4% мерасад, ки ин назар ба хокистарранги муқаррарӣ ба ҳисоби миёна 2 баробар зиёд аст. Мувофиқи маводҳои тадқиқоти хок ва харитасозии хок майдони умумии замини қорам 113 ҳазор гектарро ташкил медихад. Сарзамини Тоҷикистони Марказӣ аз рӯйи шароити релефӣ ба минтақаҳои кӯҳӣ, доманакӯҳӣ ва ҳамворӣ тақсим мешавад.

Дар қисмати доманакӯҳии водӣ обёрӣ (обдиҳӣ) бо ёрии пойгоҳҳои насосӣ, дар боқимондаи ҳудуди ҷумҳурӣ обёрии худчараён ба роҳ монда мешавад. Зароби амали муфиди (ЗАМ) шабакаи обёрӣ ба ҳисоби миёна - 0,55 - ро ташкил мекунад.

Манбаи асосии об барои кишоварзӣ ва дигар соҳаҳои хоҷагии халқ захираҳои оби дарёи Кофарниҳон бо шохобҳои асосии Варзоб, Хонақо, Лучоб, Элок, Қаратоғ ва Ширкент мебошад. Сифати оби ин дарёҳо мусоид буда, таркиби химиявӣ об бо гидрокарбонатӣю калсий мансуб аст ва бо минералнокии паст ба миқдори 0,12 - 0,15 мг/л тавсиф мешавад.

Умуман, ҳудуди қисми марказии Тоҷикистон минтақаи қалони кишоварзии ҷумҳурӣ буда, дорои дараҷаи баланди таъминоти гармӣ, иқтидори биоиклимӣ ва таъминкунии намӣ барои рушди обёрии кишоварзӣ мебошад. Ин имкон медихад, ки заминҳои қорамии обӣ тамоми сол ба истифодаи обёрӣ машғул шуда, ҷорӣ намудани усулҳои интенсивии гузариш ба «иқтисоди сабз» бо истифода аз технологияҳои инноватсионӣ, хусусан дар соҳаи обёрӣ таъмин карда шавад. Ҳосилнокии зироати парваришшуда ба ғайр аз хусусиятҳои биологӣ ва навӣ, бо технологияи оптималии агротехникӣ бо шароити хоку иқлим муайян карда мешавад.

Дар боби сеюм оид ба масъалаҳои “Методика, объект ва шартҳои гузаронидани тадқиқот” дида баромада шудааст. Тадқиқотҳои назариявӣ барои асоснок кардани зарурияти тақмил додани элементҳои техника ва технологияи обёрии юнучқа ва баҳодиҳии онҳо бо усулҳои гуногуни обёрӣ дар асоси маводҳои мавҷуда гузаронида шудаанд. Натиҷаҳои таҷрибавӣ ҳамчун манбаи сохторҳои назариявӣ, инчунин меъёри эътимоднокии умумисозии асосӣ истифода мешаванд.

Тадқиқоти саҳроӣ барои тақмил додани техника ва технологияи обёрии юнучқа дар заминҳои хокистарранги тираи Тоҷикистони Марказӣ гузаронда

шудааст. Объекти тадқиқот оид ба усулҳои обёрӣ инҳо буданд: обёрӣ бо чӯякҳо; обпошии юнучқа. Нишебии қитъа 0,008-0,02 аст. Сатҳи обҳои зеризаминӣ аз 3 метр поёнтар аст, яъне аз рӯи шкалаи ноҳияи гидромодули минтақаи обёрӣ ба речаи пайдоиши автоморфӣ тааллуқ дорад.

Тадқиқотҳои саҳроӣ дар муддати 3 сол (солҳои 2014-2016) дар гилхокҳои миёнаи маркази илмӣ-тадқиқотии Ҳисори Муассисаи давлатии «Институти тадқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи Тоҷикистон», воқеъ дар ноҳияи Рӯдакӣ гузаронида шуданд. Технологияҳои зерини обёрии юнучқа муқоиса карда шуданд:

1. Технологияи обёрии юнучқа, ки дар хоҷагӣ қабул шудааст (обёрии чӯякӣ, назорат, Вариант-В1);
2. Технологияи обмонии обпошии юнучқа. Речаи обдихӣ, ки таъминкунии танзими намии қабати ҳисобии хокро дар ҳудуди (0,7-1,0) НК таъмин мекунад (Вариант-В2, Меъёри обёрӣ **М**);
3. Речаи обдихӣ мувофиқи варианти В2, бо меъёри обёрии **0,4М**;
4. Речаи обдихӣ мувофиқи варианти В2, бо меъёри обёрии **0,6М**;
5. Речаи обдихӣ мувофиқи варианти В2, бо меъёри обёрии **0,8М**;
6. Речаи обдихӣ мувофиқи варианти В2, бо меъёри обёрии **1,3М**;

Ҳангоми обмонии чӯякӣ муҳлат ва меъёри обмонии юнучқа мувофиқи «Тавсияномаҳо оид ба речаи обёрии зироатҳои кишоварзӣ барои РСС Тоҷикистон» (Душанбе, 1988) қабул карда шуданд. Дар ин варианти назорат муҳлати воқеии обмонӣ, намии пеш аз обмонии хок ва меъёри обмонӣ дар давраи нашъунамои юнучқа ба назар гирифта шудааст. Дар вариантҳои боқимонда тадқиқоти обмонии обпошии юнучқа аз рӯи схемаи тадқиқотҳо ва усулҳои СоюзНИХИ (1973), ВИР (1975) ва ВНИИГиМ (1985) гузаронида шудаанд.

Қисмбандӣ кардани қитъаи тадқиқотӣ аз рӯи схемаи тадқиқот бо роҳи буридани чӯяк (тасма) бо дар назардошти минтақаи муҳофизатӣ, ки дар он инҳо муайян карда шудаанд: давомнокии обнигоҳдорӣ дар буриши тасма дар хокҳои миёнаобгузарон бо меъёри обмонии додасуда; давомнокии обмонӣ бо меъёри обмонии додасуда ҳангоми маълум будани қиматҳои дарозии тасма (100-150м) ва бузургии фавраи обмонӣ дар нишебиҳои камтар ва зиёда аз 0,02; бузургии оптималии масрафи доимӣ ва тағйирёбандаи фавраи обмонӣ. Баробарнамшавии хок дар тӯли тасма бо роҳи муайян кардани намии хок, ки чорқарата такрорёбӣ дар чуқурии 20, 40, 60, 80 ва 100см дар аввал, миёна ва охири чӯяк гирифта шудааст, муқаррар карда мешавад. Ҳангоми омӯзиши хати таршудаи намии хок пеш ва баъд аз обмонӣ дар маркази тасмаҳо, дар тарафи чап ва рости тири он 15, 35 ва 50 сантиметр муайян карда шудааст.

Қоркарди математикии маълумоти баҳисобгирӣ ва мушоҳида бо усули касрӣ ва ҳосилнокӣ бо усули таҳлили дисперси гузаронида шудааст (Б.А.Доспехов, 1985). Тадбирҳои агротехникии парвариши юнучқа мувофиқи тавсияномаҳои Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон саривақт гузаронда шуданд.

Дар боби чорум “Натиҷаҳои тадқиқот” оварда шудааст. Муқаррар намудани параметрҳои оптималии техника ва технологияи обёрии юнучқа ҳангоми обпошӣ ва ҳосилнокии он, пеш аз ҳама ба параметрҳои хок вобаста аст, масалан: вазни ҳаҷм ва хос, ковокӣ, намиғунҷоиши камтарин, дараҷаи максималии намкашӣ, ҳадди гигроскопӣ; хушкшавии намӣ, таркиби

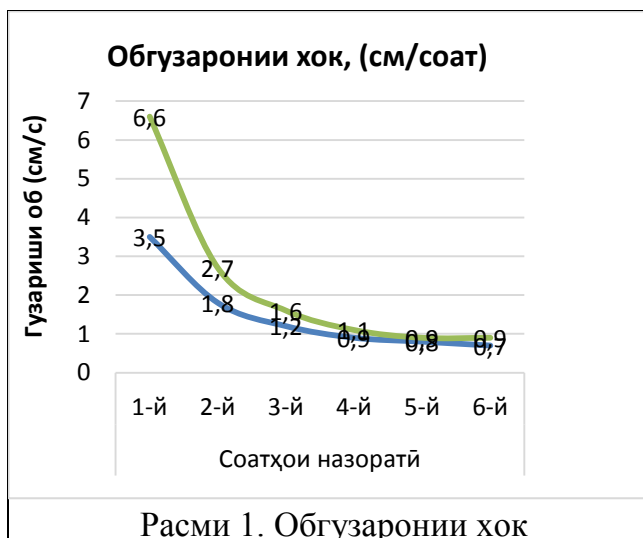
гранулометрӣ ва микроагрегатӣ, обгузаронӣ; суръати обдихӣ ва ғайра.

Муқаррар карда шудааст, ки чуқуршавӣ аз сатҳҳои болоӣ ба қабатҳои поёни дар хок вазни ҳаҷмӣ аз 1,25 (0-30см) то 1,36 г/см³ (0-200см) меафзояд, яъне хок дар зери таъсири омилҳои берунӣ ва дохилии фишурда шуда, тавассути коркарди механикӣ ва обёрӣ ба таъсири антропогенӣ дучор мешаванд (Ҷадв. 1).

Ҷадвали 1. Хусусиятҳои асосии обӣ-физикии хоки хокистарранг

Чуқурӣ, см	Вазни ҳаҷмӣ, г/см ³	Вазни хос, г/см ³	Ковокӣ, %	Намиғунҷоиши камтарин, % аз вазни мутлақи хоки хушк	Намнокӣ хушкшуда, %
0-30	1.25	2.63	52.3	26.6	6.06
0-50	1.29	2.63	51,0	25.6	5.76
0-70	1.31	2.64	50.2	25.1	5.49
0-100	1.34	2,65	49.5	24.7	5.01
0-150	1.36	2.66	48.8	24.2	4.58
0-200	1.36	2.66	48.4	24.1	4.31

Баҳодиҳии таркиби минералогӣ ва миқдори моддаҳои органикӣ дар хок бо қимати вазни хоси он тавсиф карда мешавад, ки дар ҳудуди танг - аз 2,63 (дар қабати 0-30см) то 2,66 г/см³ (дар қабати 0-200см) тағйир меёбад.



Расми 1. Обгузаронии хок

Намиғунҷоиши камтарини хок (НК) аз 24,1 то 26,6% аз вазни хоки комилан хушк тағйир меёбад. Муайян карда шуд, ки қабати кишт ба нишондодҳои хеле баланд хос буда, дар баробари чуқур шудани он намиғунҷоиши камтарини хок кам мешавад. Тадқиқотҳои лабораторӣ нишон дод, ки таркиби гранулометрии (механики) хок ба миёнагилхок тааллуқ дошта, ба поён сабуктар мешаванд.

Маълум шуд, ки дараҷаи обгузаронии хок ба таркиби гранулометрии он вобаста аст. Муайянкунӣ нишон дод, ки гузариши об дар давоми 6 соат 890 м³/га буда, аз рӯи таснифи (С.В. Астапов, 1958) обгузаронӣ суст баҳодиҳӣ карда мешавад (расми 1).

Яке аз нишондиҳандаҳои муҳими баҳодиҳанда ба сифати обмонӣ, хусусан ҳангоми обпошии юнучқа, «обдихӣ ба хок» ба ҳисоб меравад. Муайян кардани суръати обдихӣ бо усули Секкер нишон дод, ки ду нуқтаи қатшавӣ дар ҳаракатнокии намии хок ва дастрас будани он ба растаниҳо вучуд дорад (рас.2).



Расми 2. Вобастагии байни намии хок ва суръати обдихӣ.

Дар хокҳои миёнагилхок нуқтаи якуми буриш ҳангоми намии миёна ба 16,0%; дуом - 23,1% аз вазни хоки комилан хушк баробар аст. Ҳангоми намнокӣ ба намии кандашавии капиллярҳо мувофиқ аст, суръати обдиҳии хок 0,046-0,050 ва ҳангоми намиғунҷоиши камтарин аз 0,090-0,105 г/см²/соатро ташкил медиҳад (расми 2).

Муқаррар карда шудааст, ки дар сурати паст будани намӣ аз намии кандашавии капиллярҳо, ҷаббиши об ба растаниҳо яқбора суст шуда, растаниҳо мубталои нарасоии намӣ мегарданд, ки дар натиҷа ҳосилнокии онҳо паст мешавад.

Дар амалия ҷонҷаро асосан бо тарзҳои ҷўякӣ, тасмагӣ, обпошӣ ва аз ҳама камтар бо обпуркунии палҳо об медиҳанд. Дар айни замон барои шароити гуногуни хоку иқлимӣ обёрии зироатҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз «Тавсияҳо оид ба речаи обёрии зироатҳои кишоварзӣ дар РСС Тоҷикистон» (ҷилди I, II), ки дар солҳои 80-уми асри гузашта тартиб дода шудааст, истифода бурда мешаванд. Ин тавсияҳо дар шароити нақшавии иқтисодӣ, бе баҳисобгирии механизмҳои бозори обистифодаранда, речаҳои обёрӣ бо гирифтани ҳосили максималии зироатҳои кишоварзӣ ва ғайра нигаронида шудаанд. Мувофиқи ин тавсияҳо оид ба ҷонҷаи солҳои гузашта, чунон ки дар минтақаи табиӣ – хоҷагии Ҳисор, мавсими обёрӣ аз 21 апрел сар шуда, то 25 сентябр давом мекунад. Барои ноҳияи гидромодулии сеюм (сатҳи оби зеризаминӣ поёнтар аз 3 метр) 7 маротиба обмонии ҷонҷа бо меъёри обёрии ҳолис 7520 ва майдони умумии ғайриҳолис 9750 м³/га пешбинӣ шудааст. Аммо чи тавре ки натиҷаҳои тадқиқот дар шароити истеҳсолот (варианти 1 - назорат) нишон дод, речаҳои тавсияшудаи обёрӣ (муҳлатҳо, меъёрҳо, микдори обдиҳӣ) риоя карда намешаванд.

Таҷрибаи саҳроӣ дар шароити солҳои 2014, 2015 ва 2016 нишон дод, ки ҳангоми обёрии ҷонҷа («Обмонии истеҳсолӣ» - назорат), ки обёрӣ бо ихтиёри хоҷагиҳо 4, 4 ва 5 обёрӣ (ба ҷои 7 обёрии пешбинишуда бо меъёри обёрии 9750 м³/га) меъёри обёрии воқеии 6880, 7026 ва 7440 м³/га, мувофиқан гузаронда шудааст. Дар баробари ин ҷонҷа бо меъёри калон 1555-1975 м³/га бо муҳлатҳои дарози гуногуни обёрӣ аз 25 то 40 рӯз об дода мешавад. Бузургии обпартои рӯизаминӣ ҳадди максималӣ буд, ки он аз 22 то 29% аз меъёри обмонии додешаванда фарқ мекунад. Маълум шуд, ки дар шароити истеҳсолӣ обёрии ҷонҷа ба таври аёнӣ гузаронда мешавад ва муҳлату меъёрҳои обёрӣ тақрибан муқаррар карда шудаанд. Ба ғайр аз ин вайронкунии агротехникӣ, инчунин гузаронидани обмонӣ дар сатҳи намии хок – 59% аз НК қобили қабул нест, ки ин боиси паст шудани ҳосилнокии хошоки ҷонҷа гардид.

Барои баҳодиҳии муқоисавии усулҳои обёрии ҷонҷа бо обпошӣ ва ҷўякӣ тадқиқотҳои чандинсола аз рӯи схемаи яқхела дар як шароити хоку иқлимӣ Тоҷикистони Марказӣ тадқиқоти гузаронида шуд. Бо мақсади муносибкунии меъёри обдиҳӣ ва оқилона намудани речаи обёрии ҷонҷа ҳангоми обпошӣ 5 вариант бо меъёрҳои гуногуни ҳисобшудаи оби обёрӣ: 2000; 3000; 4500; 5500 ва 7000 м³/га. муқоиса карда шуд.

Баҳодиҳии муқоисавии вариантҳои «обдиҳӣ» ҳангоми обпошӣ нишон дод, ки дар давоми солҳои тадқиқот (2014-2016) ба ҳисоби миёна дар давраи нашъунамои ҷонҷа 16-18 обёрӣ гузаронида шудааст, ки меъёри воқеии обёрӣ барои вариантҳо аз 2102 то 6732 м³/га фарқ мекунад. Дар баробари ин ҳосили хошоки ҷонҷа аз 145,2 ба 282,3 сентнер/га тағйир меёбад. Ҳосили бештари хошоки ҷонҷа ҳангоми обпошӣ (250,1; 273,5; 282,3) дар вариантҳои бо меъёри

обдихӣ 4166, 5245, 6732 м³/га мувофиқан ба даст оварда шудааст (Чадвали 2).

Чадвали 2. Таъсири усулҳои обмонӣ ва речаи обдихӣ ба сарфи хоси об ва ҳосили хошоки юнучқа. (Ба ҳисоби миёна барои солҳои 2014-2016)

Элементҳои ҳисоб	Воҳ. чен.	Варианти тадқиқот					
		Обёрии чўякӣ	Обпошӣ				
			0,4М	0,6М	0,8М	М	1,3М
Шумораи обёрӣ	адад	5	18	18	18	18	18
Меъёри обдихӣ, ҳисобӣ	м ³ /га	7000	2000	3000	4500	5500	7000
Меъёри обдихӣ, ҳақиқӣ	м ³ /га	7115	2102	2912	4166	5245	6732
Меъёри миёнаи обдихӣ	м ³ /га	1581	116,8	161,8	231,4	291,4	374,0
Ҳосилнокии хошоки юнучқа	сентнер/га	182,0	145,2	185,0	250,1	273,5	282,3
Фарқияти ҳосилнокии хошок нисбат ба варианти обпошӣ	с/га	-91,5	-128,3	-88,5	-23,4	0	+8,8
	%	-33,4	-46,9	-32,4	-8,6	0	+3,2
Хароҷоти хоси об ба 1 сентнер хошоки юнучқа	м ³ /с	39,1	16,4	15,7	16,7	19,2	23,8

Таҳлили муқоисавии усулҳои обмонии юнучқа бо чўякӣ ва обпошӣ нишон дод, ки агар ҳангоми обёрӣ бо тарзи чўякӣ сарфи хоси об ба 1 сентнер хошоки юнучқа 39,1 м³/с бошад, пас ҳангоми обпошӣ вобаста ба меъёри обдихӣ онҳо аз 16,4 то 23,8 м³/с фарқ мекунанд.

Натиҷаҳои тадқиқоти махсус оид ба муқаррар намудани таносуби байни меъёри обёрӣ ва ҳосилнокии юнучқа, инчунин муносибкунии ҳадди минималии кам кардани меъёри обёрӣ, ки ба ҳосили хошоки юнучқа таъсири калон намерасонад, нишон дод, ки ҳангоми обпошии юнучқа маҳсулнокии истифодабарии об ва ҳосилнокии хошоки юнучқа меафзояд.

Муқаррар карда шудааст, ки ҳангоми обпошии юнучқа бо меъёри 6732 м³/га ҳосилнокии хошоки юнучқа қимати максималӣ ба 282,3 сентнер/га ва ҳангоми обёрии чўякӣ бо меъёри 7115 м³/га мувофиқан ба 182сентнер/га мерасад. Таҳлили муқоисавӣ нишон дод, ки ҳангоми обпошии юнучқа нисбат ба чўякӣ ҳосилнокии хошок ба 100,3 сентнер/га ё 35,5% меафзояд. Аммо таҳлили дисперсионӣ ва ҳисобҳои иқтисодӣ нишон дод, ки фарқи ҳосилнокии хошоки юнучқа ҳангоми обёрӣ аз рӯи вариантҳои М, 1,3М ва 0,8М чандон зиёд нест ва аз ҷиҳати омӯрӣ исбот нашудааст. Бинобар ин варианти аз ҷиҳати иқтисодӣ фойданоки обёрии юнучқа 4166 м³/га мебошад. Дар баробари ин, ҳосили хошоки юнучқа нисбат ба обёрии чўякӣ 68,1 сентнер/га зиёд мешавад ва сарфаи оби обёрӣ ба 2949 м³/га ё 41,4% мерасад. Сарфи хоси оби обёрӣ ба як воҳиди хошоки юнучқа ҳангоми обпошӣ ва чўякӣ мутаносибан 16,7 ва 39,1 м³/сентнерро ташкил дод.

Ҳамин тавр, дар шароити Тоҷикистони Марказӣ усули аз ҷиҳати иқтисодӣ фойданоки варианти обёрии юнучқа усули обпошӣ бо меъёри обмонии 4166 м³/га мебошад. Дар баробари ин, ҳосили юнучқа нисбат ба обёрии чўякӣ 68,1 сентнер/га ва сарфаи оби обёрӣ ба 2949 м³/га ё ба 41,4% мерасад. Сарфи хоси оби обёрӣ ба як воҳиди хошоки юнучқа ҳангоми обпошӣ ва чўякӣ мутаносибан 16,7 ва 39,1 м³/сентнерро ташкил дод. Дар сурати ба андозаи 20, 40, 60% меъёри тавсияшуда (мавҷуда) ҳосилнокии хошоки юнучқа мутаносибан ба 8,6, 32,4 ва 46,9% кам мешавад. Зиёдшавии меъёри обёрӣ ба 30% хошоки юнучқа боиси зиёдшавии ҳамагӣ 3,2% мегардад. Ҳангоми обпошии юнучқа намии пешазобмонии замин набояд аз 75-80% кам шавад. Параметри оптималии муқарраршудаи технологияи обёрии юнучқа бо усули обпошӣ таъминоти

муътадили об, якхела будани обёмонӣ, ҳосилнокии хеле баланди юнучқа, сарфакунии оби обёрӣ, кам кардани сарфи бемахсули об, барҳам додани эрозияи обӣ ва ҳосилнокии кори обмонҳоро баланд мебардорад.

Усули боэътимод ва дуруст муайян кардани сарфи умумии оби зироатҳои кишоварзӣ (гарчанде ки он меҳнатталаб аст) усули таҷрибавӣ, яъне бо роҳи гузаронидани таҷрибаҳои саҳроӣ, ба даст овардани маълумотҳои воқеӣ ва тартиб додани мувозинаи оби майдонҳои обёрӣ мебошад. Барои ин муодилаи мувозинаи оби саҳроӣ истифода бурда мешавад:

$$E = \mu P + M + W_p + W_{гр} + W_{сб} \quad (2)$$

ки: E - сарфи умумии об, мм; μP - боришоте, ки растанӣ истифода мебарад, мм; μ - зариби истифодаи бориш; P – боришот, мм; M – меъёри обёрӣ, мм; W_p - микдори обе, ки растанӣ аз қабати решаи хок истифода мекунад, мм:

$$W_p = W_n - W_k \quad (3)$$

ки инчо: W_n и W_k – захираи об дар аввал ва охири нашъунамо, мм; $W_{гр}$ – физогирии қабати решагонӣ аз обҳои зеризаминӣ, мм; $W_{сб}$ - талафоти оби обёрӣ ба партовҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ, мм.

Дар шароити чуқур ҷойгиршавии обҳои зеризаминӣ (ноҳияи гидромодулии - III) сарфи умумии обталабии юнучқа бо истифода аз намии захираи хок, боришот ва меъёри обёрӣ ташкил карда, бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$E = \mu P + M + W_p \quad (4)$$

Натиҷаҳои тадқиқот оид ба мувозинати оби майдони юнучқа нишон дод, ки сарфи умумии об вобаста ба усулҳои обёрӣ ва дараҷаи речаи обдихӣ ба таври васеъ фарқ мекунад (Чадвали 3).

Чадвали 3. Элементҳои мувозинати об ва обталабии умумии юнучқа.
(Бо ҳисоби миёна барои солҳои 2014-2016).

Элементҳои ҳисоб	Воҳ. чен.	Варианти таҷриба					
		Обмонии ҷўякӣ	Обпошии				
			0,4М	0,6М	0,8М	М	1,3М
Захираи намӣ дар қабати 0-200см дар аввали нашъунамо	м³/га	5847	5847	5847	5847	5847	5847
Захираи намӣ дар қабати 0-200см дар охири нашъунамо	м³/га	4811	4121	4493	4954	5260	5588
Истифодаи намӣ аз захираи хок	м³/га	1036	1726	1354	893	587	259
	%	10.6	31.8	23.1	13.4	7.9	3.0
Боришоти атмосферӣ дар давраи нашъунамо	м³/га	1604	1604	1604	1604	1604	1604
	%	16.5	29.5	27.3	24.1	21.6	18.7
Меъёри обёрӣ	м³/га	7115	2102	2912	4166	5245	6732
	%	72.9	38.7	49.6	62.5	70.5	78.3
Бухоршавӣ	м³/га	9755	5432	5870	6663	7436	8595
	%	100	100	100	100	100	100
Ҳосилнокии хошок	сентнер/га	182,0	145.2	185,0	250.1	273,5	282.3
Зариби обталабӣ	м³/с	53.6	37.4	31.7	26.6	27.2	30.4
Хароҷоти хоси об ба 1 сентнер хошоки юнучқа	м³/с	39.1	14.5	15.7	16.6	19.2	23.8

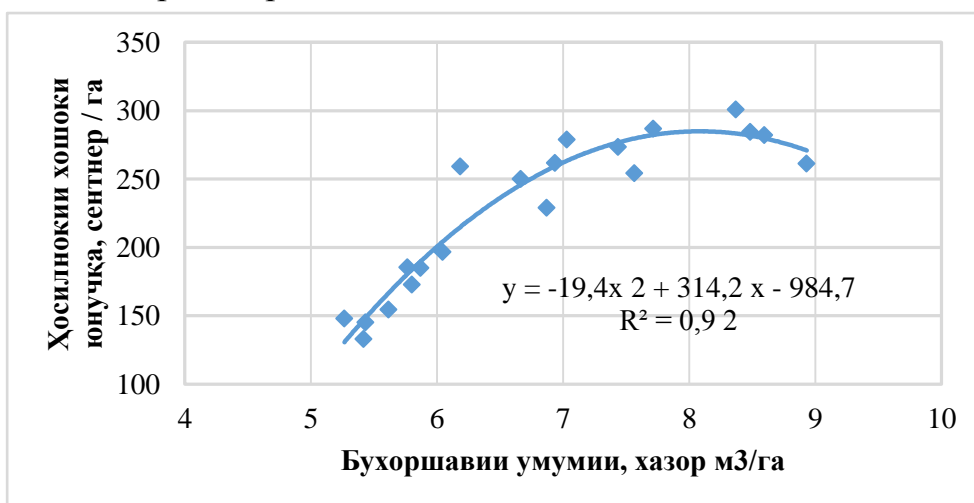
Ҳангоми обпошии юнучқа дар баробари зиёд шудани речаи обдихӣ аз 0,4М то 1,3М обталабии умумии юнучқа меафзояд.

Зариби обталабӣ вобаста ба усули обёрӣ (обмонии ҷўякӣ ва обпошӣ) аз

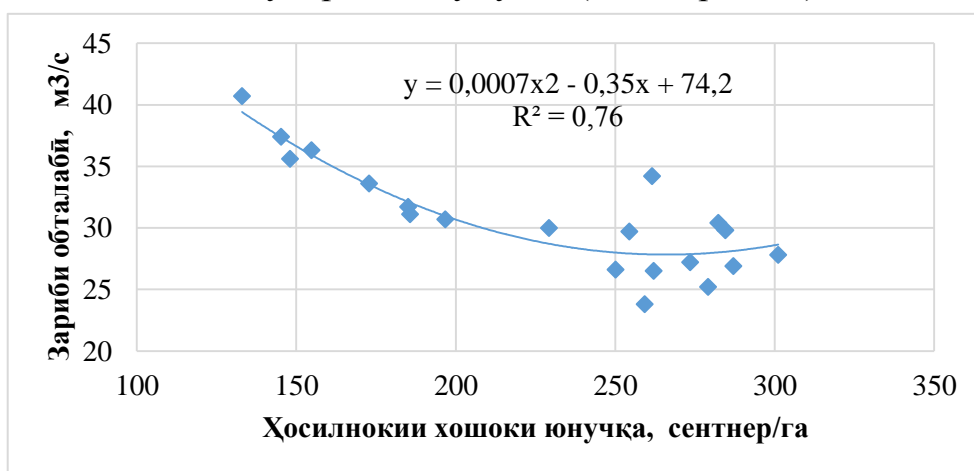
12,1м³/сентнер (варианти обмони чўкї) то 7,2 м³/сентнер (варианти обмони обпошї) фарқ мекунад. Муқаррар карда шудааст, ки дар сурати зиёд шудани речаи обдихїи обпошї аз 0,4М то 1,3М зарїби обталабї аз 37,4 то 30,4 м³/с кам мешавад. Муқаррар карда шудааст, ки зарїби камтарини обталабї (26,6 м³/с) бо речаи обдихїи 0,8М, яъне ҳангоми камшавии меъери обёрї дар ҳудуди 20-30%, ба даст меояд.

Вобастагии масрафи намии хок ба таври баръакс мебошад, яъне меъери обёрї ҳар қадар паст бошад, юнучқа намии захираи заминро ҳамон қадар бештар истифода мебарад. Элементи асосии мувозинати оби майдони юнучқа меъери обёрї буда, ҳиссаи он дар мувозинати об аз 36,7 то 71,94% обталабии умумиро ташкил медиҳад.

Тадқиқот нишон дод, ки барои юнучқа муҳлатҳои аниқ муайян карда нашудааст, талаботи калонтарини обмонї дар давраи шукуфтани он мушоҳида мешавад, ки ин бо тезтар нашўнамо ёфтани вазни сабз пас аз дарав дар миёнаи давраи байнидаравҳо вобаста аст. Барои юнучқа қачхатаи бухоршавии умумї хусусияти бисёрқулла дорад. Он пас аз марҳилаи баромадан дубора афзоиш меёбад ва пас аз ҳар як дарав кам мешавад.



Расми 3. Вобастагии ҳосили хошоки юнучқа (Y, сентнер/га) аз бухоршавии умумӣ (E, ҳазор м³/га)



Расми 4. Вобастагии зарїби обталабї (Kv, м³/с) аз ҳосилнокии хошоки юнучқа (Y, сентнер/га).

Байни ҳосилнокии хошоки юнучқа ва обталабии умумӣ (n=20) робитаи наздики қачхатаи алоқамандї (**R²=0,92**) пайдо шуд, ки он бо муодилаи парабола тавсиф шудааст, чунин шакл дорад (расми 3):

$$Y = -19,4X^2 + 314,2X - 984,7$$

Дар кучо: Y – ҳосили хошоки юнучқа, сентнер/га; X - обталабии умумӣ, ҳазор м³/га. Дар баробари зиёд шудани ҳосилнокии хошоки юнучқа аз 140 то 285 сентнер/га, обталабии умумӣ аз 5,2 то 8,0 ҳазор м³/га, яъне ҳосилнокӣ 50,9%, обталабии умумӣ ҳамагӣ 35,0% меафзояд. Дар баробари зиёд шудани ҳосили хошоки юнучқа сарфи об ба воҳиди маҳсулот (зариби сарфи об) кам мешавад. Робитаи ҳосилнокиро бо зариби обталабӣ ($R^2=0,76$) бо муодилаи функцияи дараҷавӣ тавсиф карда мешавад, навчунин шакл дорад (расми 4):

$$Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2$$

Инҷо: Y -ҳосили хошоки юнучқа, сентнер/га; X -зариби обталабӣ, м³/сентнер.

Барои муносибкунии параметрҳои асосии обпошии юнучқа вазифаҳои зерин гузошта шуданд: қутри лӯлаҳо бо тартиби гуногун (обмонӣ, тақсимкунанда ва магистралӣ) барои қитъаи модуль речаи муносиби обдихӣ, инчунин интихоби агрегати насосӣ муайян карда шудаанд. Ҳалли ин масъала дорои хусусияти техникӣ ва иқтисодӣ буда, аз вариантҳои гуногуни қутрҳои баррасишаванда беҳтарин вариант ҳисобида мешавад, ки дар он хароҷоти овардашуда (зи) дорои арзишҳои минималӣ мебошанд.

Хароҷоти овардашуда бо формулаи зерин муайян карда мешаванд:

$$Z_i = C_i + E_d K_i \rightarrow \min \quad (5)$$

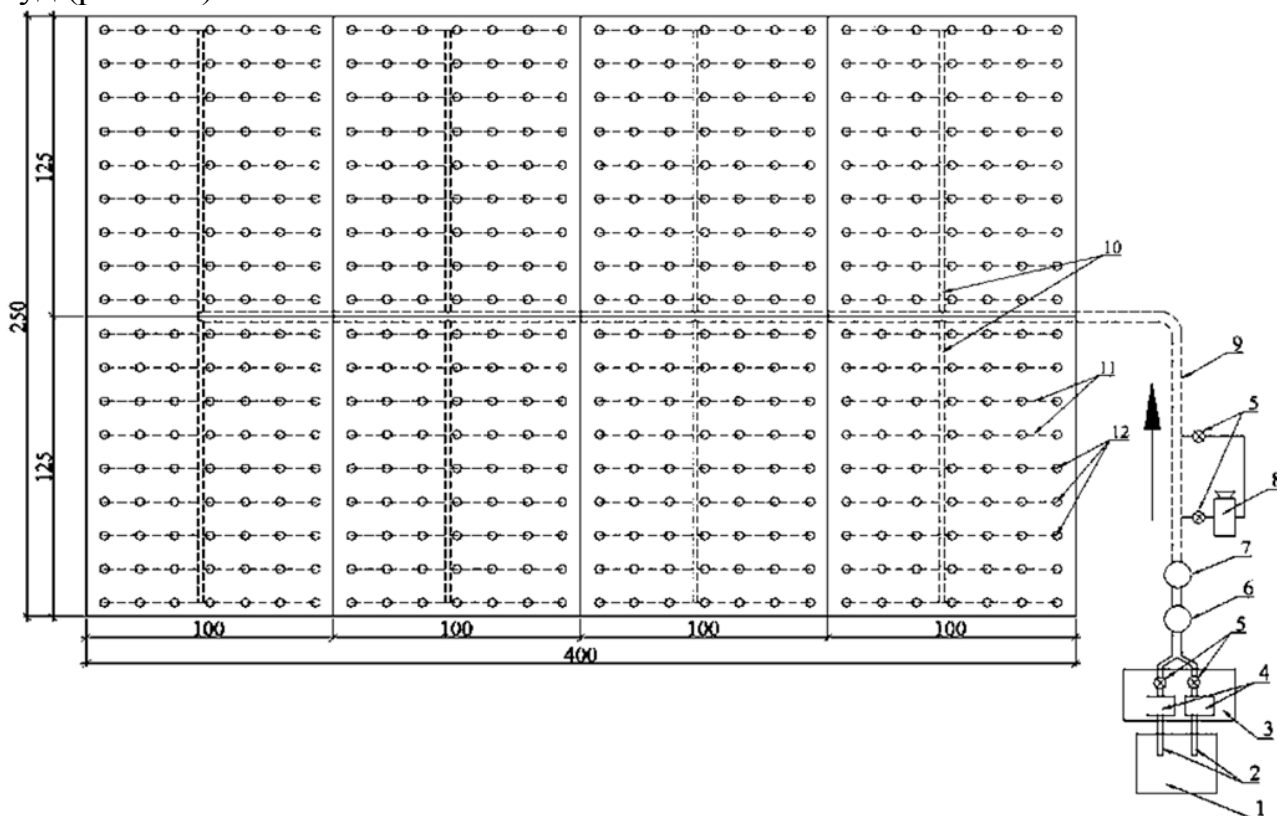
Дар кучо : Z_i – хароҷоти овардашудаи варианти i , сомонӣ /га;

K_i – маблағгузори асосии варианти i , сомонӣ /га;

E_d – зариби меъёрии бозгашт, $E_d = 0,10$;

C_i - хароҷоти ҷорӣ барои ҳамон вариант, сомонӣ /га;

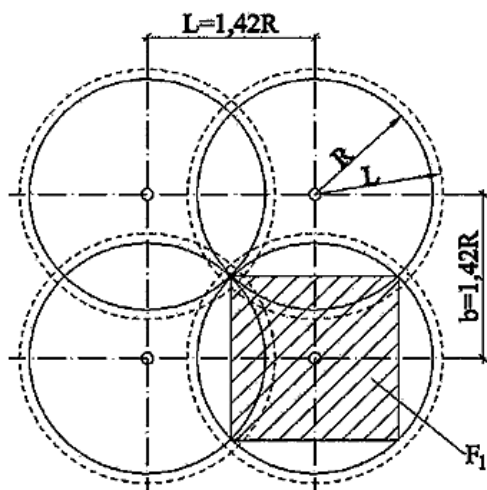
Барои муайян кардани қутри муфиди лӯлаҳои камхарҷ ва шабакаи ташкили тазйиқи об, ҳамчун схемаи лоиҳавии шабакаи обёрии доимӣ, бо тарафҳои 250x400м, ки масоҳати онҳо мувофиқан ба 10 гектар баробар аст, қабул карда шуд (расми 5).



Расми 5. Схемаи принсипиалии қитъаи модулии доимии обпошии юнучқа.

1-тахшинкунак; 2-лӯлаи чаббанда; 3-бинои пойгоҳи насосӣ; 4 - агрегати насосӣ; 5-ғалақаҳо; 6-дастгоҳи ҳисобкунаки об; 7-манометр; 8-таҷҳизот барои нуридиҳӣ; 9 – лӯлаи магистралӣ; 10 – лӯлаи тақсимкунанда; 11-лӯлаҳои обмонӣ; 12 аппарати обпошӣ.

Андозаи қитъаи модулӣ дар асоси масоҳати обпошии як аппарати обпошӣ ҳангоми ҷойгиркунии онҳо бо кунҷҳои квадратӣ муайян карда мешавад, ки дарозии тарафҳои он ба $L = 1,42 R$ баробар аст (рас.6).



Расми 6. Схемаи қабулшудаи ҷойгиркунии аппаратҳои обпошӣ.

R - радиуси ҳисобии амали обпошак, м; L - масофаи парвози фаввора, м; F_1 - майдони обмонии як обпошак, м².

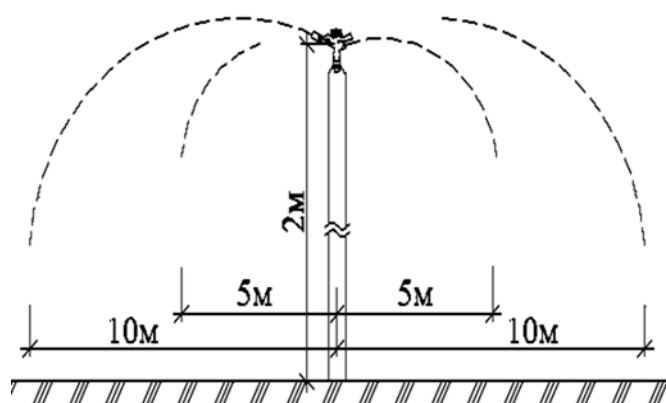
Шартҳои ҳисоб кардани хароҷоти асосӣ барои сохтмони шабака инҳоянд:

- радиуси обпошак 10 м, нишебии $i_r = 0,01$;
- масофаи байни онҳо $L = 14,2$ м;
- қутриҳои лӯлаҳои металлӣ барои обёрӣ, тақсимкунанда ва шабакаҳои магистралӣ - 42, 80, 114 ва 132мм;
- ғалақаҳои саргоҳӣ ва шӯянда – ҷўянии $D_{шартӣ} = 132$ и 80мм;
- дарозии лӯлаҳои тақсимкунанда аз 35 то 40м;
- масоҳати як қитъаи обёрӣ на зиёда аз 1,25 гектар;
- обмонии ҳар як қитъа дар муддати 11,8 соат вақти соф обёрӣ карда мешавад, агар дар як шабонаруз ду қитъаро обёрӣ кунем, пас давомнокии обёрии ҳамаи 8 қитъа се шабонаруз танҳо рӯзона шуда метавонад.

Барои пошдиҳии оби дастгоҳҳои обпошдиҳанда, обпошакҳои тамғаи 5022SD (супер диффузор) бо танзимгари фишорӣ баробар ба 4 фишори атмосферӣ (расми 7) аст, дар лӯлаҳои тиргакӣ мучаҳҳаз шудаанд. Масофаи байни обпошакҳо $L = 14,2$ метр.



Расми 7. Обпошаки тамғаи 5022SD



Расми 8. Схемаи мустаҳкам намудани обпошак дар лӯлаи тиргакӣ

Шабакаи тақсимкунии обёрии обпошӣ. Шабакаи обёрии тарҳрезӣшуда аз лӯлаҳои тиргакӣ, обмонӣ, тақсимкунӣ ва лӯлаҳои магистралӣ иборат аст. Қутри ҳамаи лӯлаҳо ва тазйиқи зарурии пойгоҳи насосӣ дар асоси ҳисобҳои гидравлики муайян карда шуданд.

Лўлаҳои тиргакӣ. Қутри лўлаҳои тиргакӣ бо формула муайян карда мешавад:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi^3 \vartheta}} \quad (6)$$

инҷо: Q - сарфи оби лўлаи тиргакӣ, м³/с ;

ϑ - суръати об дар лўла, м/с .

Суръати об дар лўлаҳо аз рӯи формула муайян карда мешавад;

$$\vartheta = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (7)$$

Мутобиқи стандарти лўла мувофиқ ба ГОСТ 10704-91 лўлаҳои тиргакӣ аз лўлаҳои металлӣ тарҳрезӣ шудаанд, ки қутрашон $D_u=18$ мм истифода мешаванд. Дарозии умумии як лўлаи тиргакӣ 3 метрро ташкил медиҳад.

Талафи тазйиқ ба дарозии лўлаи тиргакӣ бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$h = 1,05\lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g} \quad (8)$$

инҷо: $\lambda = 124,6 \frac{n^2}{\sqrt{d}}$ - зариби Дарси (А. И. Богомолов, 1977) вобаста ба речай ҳаракати моеъ, дараҷаи шахшӯлии девор, суръати ҳаракати моеъ ва дигар омилҳое, ки ба муқовимати гидравликӣ таъсир мерасонанд, муайян карда мешаванд;

L дарозии лўла, м; d – қутри лўла, мм.

Масрафи ҳисобии лўлаи обмонӣ бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$Q_{п.т.} = n_{д.а.} \cdot Q_{д.а.}, \text{ л / с } (9)$$

инҷо: $n_{д.а.}$ - шумораи аппаратҳои обпошӣ дар як лўлаи обмонӣ;

$Q_{д.а.}$ - сарфи оби як аппарати обпошӣ, л/с.

Дарозии умумии лўлаҳои обмонӣ 5904 метрро ташкил медиҳад. Лўлаҳои обмонӣ дар хандақи чуқуриаш - 0,7м, бараш - 0,5м бе сохтани шебҳо ва асоси табиӣ, ки барои ба он пайваст кардани лўлаи тиргакии аппарати обпошӣ хизмат мекунад. Хандақҳо аз хоки маҳаллӣ пур карда мешаванд.

Лўлаҳои тақсимкунӣ ва гиреҳҳои тақсимотӣ. Лўлаҳои тақсимкунанда аз лўлаҳои металлӣ тарҳрезӣ шудаанд.

Сарфи ҳисобии лўлаи тақсимкунӣ, ки аз қисмҳои алоҳида иборатанд, бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$Q_{р.т.} = n_{п.т.} \cdot Q_{п.т.}, \text{ л / с } (10)$$

инҷо: $n_{п.т.}$ - шумораи лўлаҳои обмонӣ барои ҳар як қитъаи лўлаҳои тақсимкунанда; $Q_{п.т.}$ - сарфи оби лўлаи обмонӣ, л/с.

Вобаста ба сарфи об лўлаҳои тақсимкунанда аз рӯи дарозии гуногуни 40, 35м ба се қисм тақсим мешаванд. Қутри ҳар як қисми лўлаи тақсимкунанда бо формулаи (6) баробар ба $D_u = 80, 114$ ва 132 мм муайян карда шудааст. Талафи фишор дар лўлаҳо бо формулаи (8) муайян карда мешавад. Дарозии умумии лўлаи тақсимкунанда 920 метрро ташкил медиҳад.

Лўлаҳои тақсимкунанда дар хандақи чуқуриаш - 0,7м, бараш - 0,5м бе сохтани шебҳо ва асоси табиӣ ҷойгир карда мешавад. Хандақҳо аз хоки маҳаллӣ пур карда мешаванд.

Сарфи ҳисобии лўлаи магистралӣ (лўлаи металлӣ) бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$Q_{м.т.} = \frac{Q_{р.т.} \cdot \sum N_{р.т.}}{8}, \text{ л/с } \quad (11)$$

инҷо: $\sum N_{р.т.}$ - шумораи лўлаҳои тақсимкунандаи дар як вақт коркунанда, ки аз як лўлаи магистралӣ об дода мешаванд.

Дарозии умумии лӯлаи магистралӣ 400 метрро ташкил медиҳад. Ба лӯлаи магистралӣ асбоби обченкунак, манометр ва асбоби таҷҳизоти нуриҳои минералӣ гузошта шудааст. Натиҷаҳои муайян кардани талафи тазйиқ дар тӯли дарозии лӯла дар ҷадвали 4 оварда шудаанд.

Ҷадвали 4. Талафи тазйиқ дар тӯли дарозии лӯлаи қитъаи модуль.

Номгӯи лӯла		Қутр, мм		Масраф, м ³ /с	Суръат, м/с	Дарозӣ, L, м	λ	Талаф тазйиқ, м
		бер.	дох.					
Лӯлаҳои тиргакӣ		18	0,016	0,00018	0,90	3	0,0836	0,67
Лӯлаҳои обмонӣ		42	0,040	0,00126	1.00	45	0,061572	3,73
Лӯлаҳои тақсим-кунанда	лӯлаи №3	80	0,076	0,00378	0,83	35	0,049713	0,90
	лӯлаи №2	114	0,108	0,00756	0,83	40	0,044218	0,60
	лӯлаи №1	132	0,127	0,01130	0,89	40	0,041893	0,56
Лӯлаи магистралӣ		132	0,127	0,01130	0,89	400	0,041893	5.62
Ҷамъи талафи тазйиқ								Σ12.09

Пойгоҳи насосӣ ҳамчун намуди рӯизаминӣ қабул карда шуда, барои додани об ба шабакаи обёрӣ пешбинӣ шудааст. Пойгоҳи насосӣ бо ду насоси тамғаи 1К100-65-250 (ё аналогӣ) дорои иқтидори 90м³/соат, тазйиқи 85м бо дастгоҳҳои идоракунӣ ва муҳаррики барқии 40 кВт мучаҳҳаз аст.

Дар асоси ҳисобҳо харҷномаи сохтмони шабакаи обёриро аз рӯи вариантҳо тартиб дода, дар ҳамин ҳол арзиши он аз рӯи маҷмӯаи нархҳои миёнаи харҷномавӣ ба масолаҳои сохтмонӣ (МНМХМС семоҳаи 4-уми соли 2021) ҳисоб карда шуд. Музди меҳнати обмонӣ ба як гектар 300 сомонӣ ё 1500сомон/моҳ ба як обмон (ирригатор) пешбинӣ шудааст. (Ҷадвали 5.)

Ҷадвали 5. Харҷоти овардашуда барои қитъаи модуль.

Вариант	Музди меҳнат	Таъмири ҷорӣ	Таъмири асосӣ	Меъёри барқарор.	Ci	Ki	Zi
1	2242.85	9466.74	18533.48	27600.21	75843.28	866673.80	145177.18
2	19661.47	11075.52	20551.04	30026.57	117314.60	787552.20	180318.78
3	2468.36	9960.94	19521.90	29082.80	79034.00	762978.20	140072.26
4	2075.93	10288.03	23957.70	30064.08	84385.74	948802.60	160289.95
5	1998.56	10985.17	21570.35	32155.52	84709.61	1018517.40	166191.00
6	1968.22	11423.77	22447.53	33471.30	87310.81	1062376.60	172300.94

Харҷоти нерӯи барқ бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$\mathcal{E} = 0,004 N C_3 M, \text{ сомонӣ/га} \quad (12)$$

инҷо: N - баландии бардоштани об, м, $N = N_{\text{мон}} + 40$; C_3 - арзиши нерӯи барқ, сомонӣ/кВт.соат. $C_3 = 0,3$ сомонӣ/кВт.соат; M - меъёри обёрии умумӣ, м³/га. Мувофиқи ҳисобҳо, варианти 3 оптималӣ баромад.

Харитаи технологияи тартиб дода шуда, давраи баъди ҷамъовари пахта (решаканкунии ғӯзапая)-ро дарбар мегирад. Мувофиқи тавсияҳои мавҷудаи Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон бо мақсади риоя намудани схемаи оптималии киштгардон (7:2:1 ё 7:3) бо мақсади баланд бардоштани ҳосилхезии замин ва нигоҳ доштани мувозинати моддаҳои ғизоӣ кишти юнучқа тавсия карда мешавад, ки параметрҳои асосии он дар харитаи технологияи парвариши юнучқа нишон дода шудаанд. Он барои юнучқаи навъи «Вахш-300» дар сатҳи ҳосилнокии хошоки юнучқа 280-300 сентнер/га тартиб дода шудааст.

Баҳодиҳии иқтисодӣ асоси таҳияи тавсияҳо оид ба истифодаи технологияи нав мебошад. Ба ин мақсад мо имконияти иқтисодии парвариши юнучқаро бо усулҳои гуногуни обёрӣ: обмонии чўякӣ ва обпошӣ ҳисоб кардем. Ҳисоб ба ҳисоби миёнаи як гектар қитъаи обёришаванда гузаронида шудааст.

Ҳисоби муқоисавии иқтисодӣ нишон дод, ки обмонӣ бо тарзи обпошӣ аз рӯйи вариантҳои 4, 5 ва 6 хеле самаранг баланд дошта, мувофиқан 12066,0, 13478,5 ва 13754 сомонӣ/га даромади софӣ шартӣ медиҳад. Афзоиши даромади софӣ ҳангоми обпошии юнучқа нисбат ба варианти назоратӣ (бо усули чўякӣ) аз рӯйи ин вариантҳо мутаносибан +4389,8, +5802,1 ва +6077,6 сомонӣ/га, ҳамзамон бузургҳои нисбӣ мутаносибан 57,2, 75,6 ва 79,2% ташкил дод. Ҳангоми обмонии чўякӣ, ки дар 4-5 обмонӣ бо меъёри обёрӣ ба ҳисоби миёна 7115 м³/га (2014-2016) -7676,4 сомонӣ /га даромади софӣ ба даст оварда шудааст. Муайян карда шуд, ки ғоиданокии обпошии юнучқа назар ба обёрии чўякӣ +86,3% зиёд аст. Аз рӯйи нишондодҳо арзиши аслии маҳсулот, ҳамчун қонуният мисли «даромадноқӣ» муайян гардид. Бартариҳои обпошии юнучқа нисбат ба усули обмонии чўякӣ исбот карда шудааст.

ХУЛОСА

Натиҷаҳои асосии илмӣ рисола

1. Хусусиятҳои асосии обӣ-физикии хоки қитъаи таҷрибавӣ муқаррар карда шуданд: хок – хокистарранги тира; таркиби физикии гилӣ (ҷамъи зарраҳо камтар аз 0,01 мм), дар якметраи аввал 52,1%, дуюм - 40,6%; вазни ҳаҷмӣ (1,25 г/см³) ба қабати қорам (0-30 см) хос буда, дар сатҳи зер қабати қорам (30-50 см) то 1,34 г/см³, дар нимметраи дуюм (50-100 см) - то 1,39 г/см³ зиёд мешавад; захираи намӣ дар намиғунҷоиши камтарини хок дар қабати 0-100см - 3290 м³/га; максималии гигроскопӣ дар қабати 0-200 см аз 2,99 то 4,14% фарқ карда, бо чуқур шудан кам мешавад. Қобилияти обгузаронии хок суст буда, дар давоми 6 соат 890 м³/га ташкил медиҳад. Дар ҳолати намӣ ба кандашавии капиллярҳо (НКК) мувофиқ будан, суръати обдиҳӣ ба хок 0,046-0,050, аммо ҳангоми намиғунҷоиши камтарин (НК) аз 0,090-0,105 г/см²/соатро ташкил медиҳад [7-М, 11-М].

2. Дар шароити истехсолот речаи тавсияшудаи обёрии юнучқа ҳангоми обёрии чўякӣ риоя карда намешавад. Маълум шуд, ки дар хоҷагиҳо ба ҷойи 7 обмонии пешбинишуда 4 маротиба обмонӣ бо меъёри қалон аз 1555 то 1975 м³/га бо меъёри обёрии 7115 м³/га обёрӣ гузаронда шуда, микдори обҳои партовии рӯизаминӣ аз 18 то 40% ҳаҷми оби додашуда тағйир меёбад [2-М].

3. Дар шароити Тоҷикистони Марказӣ варианти аз ҷиҳати иқтисодӣ ғоиданок барои обёрии юнучқа усули обпошӣ бо меъёри обдиҳии 4166 м³/га мебошад. Дар баробари ин, ҳосили хошоки юнучқа нисбат ба обмонии чўякӣ 68,1 сентнер ва сарфаи оби обёрӣ ба 2949 м³/га ё 41,4% мерасад [1-М, 2-М].

4. Дар сурати кам шудани меъёри обёрӣ ба андозаи 20, 40, 60% аз меъёри тавсияшуда (мавҷуда) ҳосилнокии хошоки юнучқа мутаносибан 8,6, 32,4 ва 46,9% кам мешавад. Зиёдшавии меъёри обдиҳӣ ба 30% боиси ҳамаги 3,2% зиёд шудани хошок мегардад. Дар вақти обпошии юнучқа намии хок пеш аз обмонӣ набояд аз 75-80% аз НК паст шавад [1-М, 2-М].

5. Мувозинати об нишон дод, ки дар варианти назоратӣ (обмонии чўякӣ) обталабии умумии барои мавсими кишт 9755 м³/га ва ҳиссаи оби обёрӣ ба ҳисоби миёна 72,9% - ро ташкил дод. Дар вақти обпошии юнучқа дар баробари зиёдкунии речаи обдиҳӣ аз 0,4М то 1,3М он аз 5432 то 8595 м³/га зиёд мегардад.

Муқаррар карда шудааст, ки дар баробари зиёдкунии речаи обдихӣ аз 0,4М то 1,3М зариви обталабӣ аз 37,4 то 30,4 м³/с кам мешавад. Зариви камтарин обталабӣ (26,6 м³/сентнер) бо речаи обдихии 0,8М ба даст меояд [1-М, 7-М].

6. Байни ҳосилноки хошоки юнучқа (У) ва обталабии умумӣ (Х) қачхатаи робитаи наздик ($R^2=0,92$) муайян карда шуд: $Y = -19,4X^2 + 314,2X - 984,7$. Робитаи ҳосилнокӣ (У) бо зариви обталабӣ (Х) ($R^2=0,76$) бо муодилаи функцияи дараҷавӣ ифода карда шудааст: $Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2$ [1-М, 5-М].

7. Схемаи оптималии қитъаи модуль дар масоҳати 10 гектар бо обпошии юнучқа тартиб дода шудааст. Асоснокунии техникӣ-иқтисодӣ оид ба схемаи қитъаи модули доимии обпошии юнучқа оварда шуда, хароҷоти асосӣ барои сохтмони қитъаи модуль ҳисоб карда шудааст. Қутрҳои оптималӣ ва талафи тазйик дар тӯли дарозии лӯлаҳои шабакаи обпошӣ муқаррар карда шудаанд [2-М, 3-М].

8. Харитаи оптималии технологияи парвариши юнучқа ҳангоми обпошӣ тартиб дода шудааст ва параметрҳои асосии он дар шароити Тоҷикистони Марказӣ ошкор шудааст [4-М, 11-М].

9. Ҳисоби муқоисавии иқтисодӣ нишон дод, ки обмонии обпошии дар вариантҳои 4, 5 ва 6 (варианти 5 ва 6) гузаронида шуда, хеле самаранокии баланд дошта, мутаносибан гирифтани даромади соф 12066,0, 13478,5 ва 13754 сомонӣ таъмин менамояд. Афзоиши даромади соф ҳангоми обпошии юнучқа нисбат ба варианти назоратӣ (усули ҷўякӣ) аз рӯи ин вариантҳо мутаносибан +4389,8, +5802,1 ва +6077,6 сомониро/га, ҳамзамон бузургҳои нисбӣ мутаносибан 57,2 75,6 ва 79,2 фоизро ташкил дод. Муайян карда шуд, ки нисбат ба обёрии ҷўякӣ даромаднокии обпошии юнучқа 86,3% зиёд аст [11-М].

ТАВСИЯҲО БАРОИ ИСТЕҲСОЛОТ

Дар шароити гилхокҳои миёнаи ҳогистарранги тираи Тоҷикистони Марказӣ обмонии обпошии юнучқа бо меъёри оптималии обдихӣ (4166-5245 м³/га) ғоиданоктарин ва хеле самаранок мебошад. Барои ба амал баровардани речаи оптималии обдихӣ дар давраи нашъунамо ба ҳисоби миёна 18 маротиба обёриро бо меъёри обмонии 230-290м³/га гузарондан лозим аст. Аз рӯи схемаи 4-5 обмонии давраи байни даравҳо ва намии пеш аз обмонӣ дар сатҳи 75-80% аз намиғунҷоиши камтарини хок (НК) риоя кардан лозим аст. Речаи оптималии обдихӣ бо усули обпошӣ ба ба даст овардани 250-280 сентнер/га хошоки юнучқаро мусоидат мекунад [1-М, 11-М].

РҶҲАТИ ҚОРҲОИ АСОСИИ ДАР МАВЗУИ РИСОЛА НАШРШУДА

Мақолаҳо дар нашрияҳои, ки ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии

Тоҷикистон тавсия кардааст

[1-М] **Расулов Ф.Н.** Оптимальная водоподача при дождевании люцерны в условиях Гиссарской долины /Расулов Ф.Н.// Теоретический, научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, Душанбе. -2022, №4 (97) – с.140-145.

[2-М] **Расулов Ф.Н.** Инновационный подход: оптимизация режима водоподачи дождеванием люцерны /Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н.// Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук., Душанбе – 2020, № 4 (66) – с.39 – 42.

[3-М] **Расулов Ф.Н.** Дождевание люцерны в условиях Центрального Таджикистана /Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н.// Теоретический научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного

университета имени Шириншо Шотемур, Душанбе – 2019, №3-А (84).- С.207-211.

Мақолаҳои дар маҷмӯаҳои илмӣ, маҷаллаҳо ва маводҳои конференсия нашршуда.

[4-М] **Расулов Ф.Н.** Дождевание – водосберегающая технология орошения /Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н./ Водные ресурсы, энергетика и экология. ИВП,ГЭиЭ НАНТ, Душанбе.- 2022, №2 (1).-С.21-25.

[5-М] **Расулов Ф.Н.** Водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур / Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н., Худоназарова М.Дж., Разокова Г.Т., Розиков А.А./ Матер. МНПК “Водные ресурсы Республики Таджикистан, современное состояние в рамках международного десятилетия “Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг.” ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.- 2021, С.29-35.

[6-М] **Расулов Ф.Н.** Инновационные технологии орошения сельскохозяйственных культур и водонормирования в условиях климатических изменений Таджикистана / Пулатов Я.Э., Олимов Х., Расулов Ф.Н., Разакова Г., Сангинова Б., Ахмедов Г., Саидмуродов С./ «Управление водными ресурсами: проблемы и пути устойчивого развития» (Том 4) ГУ «ТаджикНИИГиМ» Душанбе.- 2021, С.92-97.

[7-М] **Расулов Ф.Н.** Водный баланс люцернового поля при поливе дождеванием / Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н./ Матер. МНПК “Воздействующая роль международного десятилетия действия “Вода для устойчивого развития, 2018-2028” и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водных и земельных ресурсов в Республике Таджикистан” ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.- 2020, С.157-160.

[8-М] **Расулов Ф.Н.** Инновационные подходы к проблемам орошения сельскохозяйственных культур /Расулов Ф.Н., Сафаров С.С./ Респ. НПК “Рациональное управление водными ресурсами - залог устойчивого развития сельского хозяйства”, посв. Международному Десятилетию действий “Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг.” ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.-2018, С.65-71.

[9-М] **Расулов Ф.Н.** Водосберегающие технологии и продуктивность воды в орошаемой земледелии Таджикистана /Пулатов Я.Э., Расулов Ф.Н., Сангинова Б.С., Разакова Г./ «Наука и инновация» №2, Таджикский национальный Университет, Душанбе: «СИНО» 2017, С123-126.

[10-М] **Расулов Ф.Н.** Водная и продовольственная безопасность в условиях климатических изменений Таджикистана /Пулатов Я.Э., Расулзода Х.Х., Расулов Ф.Н., Сангинова Б., Сафаров С./ «Управление водными ресурсами: проблемы и пути устойчивого развития» (Том 2) Матер. НПК «Устойчивое использование водных ресурсов и его влияние на отрасли национальной экономики в условиях изменения климата» посв. Международному Десятилетию действий “Вода для устойчивого развития, 2018-2028гг.” ГУ “ТаджикНИИГиМ”, Душанбе. -2017, С.19-25.

Тавсия ба истехсолот

[11-М] **Расулов Ф.Н.** Рекомендации по инновационным технологиям орошения сельскохозяйственных культур в условиях климатических изменений Таджикистана / Пулатов Я.Э., Умаров Д.М., Джабборов П.Н., Олимов Х., Расулов Ф.Н., Разакова Г., и др./Государственное учреждение ТаджикНИИГиМ, Издательство ООО “Ходжи Хасан”, Душанбе.-2021г.

АННОТАЦИЯ

диссертации Расулова Фируза Нематиллоевича «Оптимизация режима водоподачи при дождевании люцерны в условиях Центрального Таджикистана», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 06.01.02. – мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Ключевые слова: дождевание, полив напуском, режим водоподачи, водопроницаемость, наименьшая влагоёмкость, поливная норма, водопотребление, продуктивность, модульный участок, эффективность.

Цель исследования является оптимизация режима водоподачи и элементов технологии полива дождеванием люцерны на темных сероземах Центрального Таджикистана.

Объект исследования: полив дождеванием и напуском; почвенно-климатические условия Центрального Таджикистана.

Предмет исследования: оценка способам полива, оптимизация водоподачи, обеспечение стабильной водообеспеченности, равномерности полива, повышение урожайности сено люцерны и экономия оросительной воды.

Научная новизна: установлена оптимальная норма водоподачи дождеванием люцерны, выявлены водно-физические свойства темных серозёмов, оценена технология орошения люцерны при поливе напуском и дождевании, составлен водный баланс при поливе напуском и дождевании, установлена зависимость между нормами водоподачи, суммарного испарения и урожайности сено люцерны, разработаны оптимальные диаметры труб для дождевальной системы, дана техника-экономическая обоснованность модульного участка, оценена экономическая эффективность полива люцерны дождеванием.

Практическое значение: заключается в разработке технологии орошения люцерны при дождевании на темных сероземах Центрального Таджикистана. Доказана преимущества дождевания люцерны относительно полива напуском. Дождевание обеспечивает получение условно-чистого дохода до 13478,5 сомони/га и рентабельность при дождевании превосходить способ полива напуском на 86,3%. Оно позволит обеспечить стабильную водоподачу, равномерность полива, повысит урожайность люцерны, сэкономить оросительную воду, снизить непроизводительные потери воды, исключить ирригационную эрозию и повысит производительность труда поливальщика.

Степень использования: Разработана рекомендация производству. Результаты исследования используются при планировании внедрения инновационных водосберегающих технологий полива люцерны, разработки зональной системы земледелия Центрального Таджикистана, а также для составления планов водопользования в оросительных системах, а также проектными организациями как нормативный документ. Результаты исследований используются в учебном процессе Таджикского аграрного университета им Ш.Шотемур.

Область применения: водное и сельское хозяйства Республики Таджикистана.

АННОТАТСИЯ

ба диссертатсияи Расулов Фирӯз Нематиллоевич дар мавзуи «Муносибкунии речаи обдиҳӣ ҳангоми обпошии юнучқа дар шароити Тоҷикистони Марказӣ», барои дарёфти унвони илмии номзади илмҳои техникаӣ аз рӯйи ихтисоси 06.01.02. - мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин.

Вожаҳои калидӣ: обпошӣ, обёрии чӯякӣ, речаи обдиҳӣ, обгузаронӣ, намиғунҷоиши камтарин, меъёри обмонӣ, обталабӣ, ҳосилнокӣ, майдони модуль, самаранокӣ.

Мақсади тадқиқот муносибкунии речаи обдиҳӣ ва элементҳои технологияи обмонии обпошии юнучқа дар тираҳокҳои хокистарранги Тоҷикистони Марказӣ мебошад.

Объекти тадқиқот: обмонии обпошӣ ва чӯякӣ; шароити хоку иқлимии Тоҷикистони Марказӣ.

Мавзӯи тадқиқот: баҳогузориҳои усулҳои обмонӣ, муносибкунии обдиҳӣ, таъминоти устувориҳои обтаъминкунӣ, баробарии обмонӣ, баланд бардоштани ҳосилнокии хошоки юнучқа ва сарфаи оби обёрӣ.

Навовариҳои илмӣ: муқаррар намудани меъёри оптималии обдиҳӣ ҳангоми обпошии юнучқа; муайян кардани хосиятҳои обӣ-физикии хоки хокистарранг; баҳодиҳии технологияи обёрии юнучқа ҳангоми обмонии обпошӣ ва чӯякӣ; тартиб додани мувозинати об ҳангоми обмонии обпошӣ ва чӯякӣ; муқаррар кардани вобастагии меъёри обдиҳӣ, бухоршавии умумӣ ва ҳосилнокии хошоки юнучқа; кор карда баромадани қутри лӯлаҳои оптималӣ барои шабакаи обпошӣ; асосноккунии техникаӣ-иқтисодии майдони модуль; баҳодиҳии самаранокии иқтисодии обмонии обпошии юнучқа.

Моҳияти амалӣ: коркарди технологияи обёрии юнучқа ҳангоми обпошӣ дар тираҳокҳои хокистарранги Тоҷикистони Марказӣ мебошад. Баргариҳои обпошии юнучқа нисбат ба обёрии чӯякӣ исбот карда шудааст. Обёрии обпошӣ шартан то 13478,5 сомонӣ/га даромади софро таъмин менамояд ва даромаднокии обпошӣ аз тарзи чӯякӣ 86,3% зиёд аст. Таъмини устувори об, баробарии обмонӣ, баланд бардоштани ҳосилнокии юнучқа, сарфаи оби обёрӣ, кам намудани талафи бемаҳсули об ва баланд бардоштани маҳсулнокии қори обмонхоро имконият медиҳад.

Дарачаи истифодабарӣ: Ба истехсолот тавсиянома таҳия шудааст. Натиҷаҳои тадқиқот ҳангоми банақшагирии қорӣ намудани технологияи инноватсионии обсарфақунанда барои обёрии юнучқа, инкишоф додани системаи минтақавии хоҷагии қишлоқи Тоҷикистони Марказӣ, инчунин барои тартиб додани нақшаҳои обистифодабарӣ дар системаҳои обёрикунӣ ва дар ташкилотҳои лоиҳакашӣ ҳамчун ҳуҷҷати меъёрӣ истифода мешавад. Натиҷаҳои тадқиқот дар раванди таълим дар Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур истифода мешаванд.

Доираи таътиқ: хоҷагии об ва кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон.

ANNOTATION

to Rasulov Firuz Nematilloevich dissertation “Optimization of the water supply regime during the sprinkling of alfalfa in condition of Central Tajikistan”, submitted for the candidate of technical sciences degree in the specialty 06.01.02. – Melioration, cultivation and lands protection.

Key words: sprinkling, flood irrigation, water supply regime, water permeability, minimum moisture capacity, irrigation rate, water consumption, productivity, modular area, efficiency.

The aim of the research is to optimize the water supply regime and elements of technology for sprinkling irrigation of alfalfa on dark gray soils of Central Tajikistan.

Object of research: irrigation by sprinkling and flow; soil and climatic condition of Central Tajikistan.

Subject of study: assessment of irrigation methods, optimization of water supply, ensuring stable water supply, uniformity of irrigation, increasing the yield of alfalfa hay and saving irrigation water.

Scientific novelty: established the optimal rate of water supply by sprinkling of alfalfa, identified the water-physical properties of dark gray soils, evaluated the technology for irrigating alfalfa during irrigation and sprinkling, the water compiled balance for irrigation by overflow and sprinkling, established the relationship between the rates of water supply, total evaporation and the yield of alfalfa hay has been, Optimal pipe diameters for the sprinkling system were developed the technique and economic feasibility of the modular site assessed and the economic efficiency of sprinkling irrigation of alfalfa.

Practical effects: It is to develop a technology for irrigating alfalfa with sprinkling on dark gray soils of Central Tajikistan. It has been proven the benefit of alfalfa sprinkling over flood irrigation. Sprinkler irrigation provides a conditionally net income of up to 13,478.5 somoni/ha and the profitability of sprinkling exceeds the method of flood irrigation by 86.3%. It will provide stable water supply, irrigation uniformity, increase the yield of alfalfa, save irrigation water, reduce unproductive water losses, exclude irrigation erosion and increase the productivity of the irrigator.

Degree of use: recommendation was developed for production. The results of the study are used in planning to introduction of innovative water-saving technologies for irrigating alfalfa, developing a zonal farming system in Central Tajikistan, as well as for drawing up water use plans in irrigation systems, and design organizations as a regulatory document. The results of the research are used in the educational process of the Tajik Agrarian University named after Sh. Shotemur.

Scope: water and agriculture of the Republic of Tajikistan.

