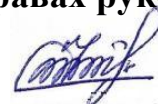


**ТАДЖИКСКИЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ШИРИНШОХ ШОТЕМУР**

**ГУ «ТАДЖИКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ»
(ГУ «ТаджикНИИГиМ»)**

УДК 631.674.5:631.671.1 (575.3)

На правах рукописи



РАСУЛЗОДА Фируз Нематилло

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство,
архитектура (2.1.39. Мелиорация, рекультивация и охрана земель)

Душанбе – 2026

Диссертация выполнена на кафедре строительной механики и гидротехнических сооружений Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур и в отделе техники и технологии полива сельскохозяйственных культур Государственного учреждения «Таджикский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации» (ГУ «ТаджикНИИГиМ»).

Научный руководитель: **Пулатов Яраш Эргашевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, иностранный член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный работник Таджикистана, главный научный сотрудник отдела управление водными ресурсами и водосбережения Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана.

Официальные оппоненты: **Ахмеджонов Дилмурод Гуломович**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры общетехнических дисциплин Национального исследовательского технологического университета «МИСИС» Российской Федерации в городе Алмалык, Республики Узбекистан;

Бердизода Миргул Берди, кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Ведущая организация: **Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия** – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова» (г. Волгоград, Российская Федерация).

Повторная разовая защита состоится « 17 » сентября 2026 года, в 9⁰⁰ часов на заседании 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 «___» _____ 2026 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук,



Шаймурадов Ф.И.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Наряду с воздухом, теплом, светом и пищей, вода является основным фактором формирования агробиоценоза (биомассы) и получения высокого урожая сельскохозяйственных культур. 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.

Сравнительная оценка водопользования по секторам экономики показывает, что основная часть водных ресурсов (в среднем 90%) используются в целях орошения сельскохозяйственных культур и в условиях нарастающего спроса и дефицита водного фонда на перспективу можно ожидать водный кризис по национальным и межгосударственным бассейнам рек. В этих условиях, в орошаемом земледелии, выбор способа и технологии полива имеет важное значение, а бороздковый полив, который применяется на более, чем 98 % земель, имеет ряд недостатков: низкая производительность поливальщика; большой поверхностный сброс; 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.

В целях решения задач по продовольственной безопасности Республики Таджикистан применение, в сельском хозяйстве, метода орошения дождеванием позволит значительно увеличить урожайность люцерны и, тем самым, обеспечивать кормовую базу животноводства страны.

Введение в сельскохозяйственный оборот более 150 тыс./га новых земель до 2030 года должно способствовать дальнейшему развитию сельскохозяйственного производства республики и обеспечению населения республики продуктами питания. 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. При применении инновационных, водосберегающих технологий, а также реконструкции имеющихся оросительных систем, нетрадиционного орошения, включая платное водопользование, может быть достигнута экономия значительного количества поливной воды.

Настоящая диссертационная работа направлена на решение проблем высокоэффективного использования оросительной воды, путем применения метода дождевания люцерны в условиях Центральной части Таджикистана.

Степень научной разработанности изучаемой проблемы. При исследовании данной проблемы использовались труды известных ученых в области орошаемого земледелия и техники полива, таких как: А. Н. Костяков [10], Н. Ф. Беспалов [2], А. Махамбетов [13], Б. М. Лебедев [12], А. Н. Максумов, В. Н. Литвинов, С. Имамов [14], Х. И. Рашидов, В.П. Сизова [20], Х. Д. Домуллоджанов, С. С. Сатибалдиев [5], З. Эшанова [23], Г. Ю. Шейнкин, В.Б. Гордеев, О.А. Осадчи [22], Б. И. Костин [11], Р. Рахматиллоев [19], Г. В. Ольгаренко [15], М.Н. Сардорев [21], Т. Гулов [4], Я. Э. Пулатов [16] и др. Вопросы оптимизации режима водоподачи и элементов технологии полива дождеванием люцерны и её продуктивности на темных сероземах Центрального Таджикистана требуют детальных исследований.

Связь исследования с программами (проектами) и научными темами. 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., ГР01011ТД24.) и «Разработка инновационных технологий орошения сельскохозяйственных культур и водонормирования в условиях климатических изменений Таджикистана» (2016-2020 г.г., ГРН№0116ТJ00580).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования. Установления оптимального режима водоподачи и технологии способа дождевания люцерны в условиях темных сероземов Центрального Таджикистана.

Задачи исследования. В соответствии с поставленной целью в ходе проведения исследования были определены и решены следующие основные задачи:

- Проанализировать и оценить способы полива люцерны 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.

Объект 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.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Впервые, применительно к условиям Центрального Таджикистана, установлены оптимальные нормы водоподачи дождеванием люцерны, выявлены основные водно-физические особенности темных серозёмов;
2. 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;
3. Разработаны оптимальные диаметры труб для дождевальной системы, дана технико-экономическая обоснованность модульного участка;
4. Разработана технологическая карта возделывания люцерны при дождевании, оценена экономическая эффективность полива дождеванием люцерны.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследования заключается в решении задач, связанных с анализом и оценкой существующих технологий орошения люцерны при поливе напуском и дождеванием, изучение водно-физических свойств почвы для установления параметров орошения, выявлено оптимальные нормы водоподачи люцерны при дождевании.

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 полиа 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.

Положения, выносимые на защиту:

1. Результаты исследований по оценке технологии полива люцерны при напуске и дождеванием в условиях тёмных серозёмов Центрального Таджикистана. Впервые оценена и доказана преимущества дождевания относительно полива люцерны напуском;

2. Результаты исследований по изучению нормы водоподачи, составлению водного баланса, установлению общего водопотребления (эвапотранспирации) и влияние их на продуктивность люцерны. Установлена оптимальная водоподача и зависимость между урожаем люцерны и суммарным водопотреблением при различных способах полива;

3. Обоснованы технико-экономические показатели, рассчитаны капитальные затраты на строительство, установлены оптимальные диаметры и потери напора по длине трубопроводов системы дождевания. Разработана оптимальная технологическая карта возделывания люцерны при дождевании.

Степень достоверности исследований. Проведении экспериментов и полученные результаты предоставил достоверности результатов исследований. Достоверность подтверждают использованием общепринятых методик, базы данных, современных методов обработки, а также изучением необходимого количества разработок. Научная методология основывается на системном и последовательном подходе, в работе были использованы общепринятые методы по проведению полевых и лабораторных исследований. В процессе выполнения работы применялись методы инженерно-технического и экономического исследования. Статистическая обработка полученных опытных данных проводилась дробным методом. Использован метод дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1979), также компьютерные программы. Полевые опыты проведены (2014-2016гг.) на научно-исследовательском полигоне ГУ «ТаджикНИИГиМ», который расположен в Рудакинском районе Центрального Таджикистана. В результате сопоставлялись 6 вариантов по технологии орошения люцерны и обосновано с методическими рекомендациями.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Содержание диссертационной работы соответствует следующим пунктам паспорта специальности 2.1.39.-Мелиорация, рекультивация и охрана земель:

4. Исследование водопотребления сельскохозяйственными культурами, разработка режимов орошения и осушения в различных природных зонах, исследование особенностей агротехники выращивания сельскохозяйственных культур, систем земледелия на мелиорированных землях;

7. Исследование способов и техники орошения и осушения земель, прогрессивных ресурсосберегающих и природоохраных приёмов мелиорации, создания совершенных инженерно-мелиоративных систем;

28. Оптимизация водопользования и водораспределения на оросительных системах.

Личный вклад соискателя ученой степени в исследование. Диссертация является результатом многолетних (2014-2016 г.г.) исследований автора, проведенных 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 и реализация результатов диссертации. 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 по теме диссертации. Результаты и основное содержание диссертационной работы изложены в 15 публикациях, из которых 7 статья в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 1 статья в рецензируемых журналах ВАК Российской Федерации, 6 статья в республиканских и международных конференциях и 1 рекомендации.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из: введения, пяти глав, основных выводов и рекомендации производству, и приложения, объемом 167 страницы, включая 18 рисунков и 32 таблиц, списка

литературы из 136 наименований и приложения на 17 страницах. Основной текст диссертации изложен на 130 страницах.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертационной работы приведены обоснования актуальности выбранной темы исследования, её уровень разработанности, описывается цель с поставленными задачами, изложены научная новизна, фундаментальная и прикладная значимость, а также объект и предмет исследования. 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.

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 дождевание) и оптимизации нормы водоподачи при дождевании люцерны.

Во второй главе рассмотрены вопросы о «Климатические и почвенные особенности Центрального Таджикистана».

Выявлено, что между высотой над уровнем моря и продолжительностью периода с температурой воздуха выше 5°C существует отрицательная корреляция.

По теплообеспеченности районы Центрального Таджикистана относятся к зоне с жарким климатом и дефицит водного баланса (ДВБ), в среднем, составляет 874 мм/год. Орошение, в соответствии с такими условиями, является

основным фактором, способствующим для выращивания и получения высоких и качественных урожаев сельскохозяйственных культур.

Для оценки климатических условий районов Центральной части Таджикистана нами использованы среднемноголетние месячные данные и вычислены годовые параметры таких показателей как температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осадки (мм), относительная влажность воздуха (%) по 6 метеорологическим станциям. По значения температуры воздуха и относительной влажности воздуха нами подсчитаны испаряемость по Н.Н. Иванову [9], с поправочным коэффициентом Молчанова:

$$I_0 = 0,0018 (100 - Y) \cdot (25 + T)^{2,8} \quad (1)$$

I_0 -испаряемость, мм; T -температура, $^{\circ}\text{C}$; Y - относительная влажность воздуха, %.

Исследования показали, что испаряемость по районам Гиссарской долины Таджикистана за год составляет – 1503 мм, то есть ДВБ, достигает 874 мм/год.

Почвы, на высотах в пределах от 800 до 1500 метров - типичные и темные сероземы, и по мере повышения вертикальности зон, постепенно переходят к коричнево-карбонатным. В условиях производства наблюдаются большие непроизводительные потери воды, не соблюдаются режимы орошения, а также элементы техники и технологии орошения сельскохозяйственных культур. Коэффициент полезного действия (КПД) оросительных систем низкий - 0,55.

Основой развития орошаемого земледелия в условиях нарастающего водного дефицита, засухи и деградации является водообеспеченность территорий. В этом аспекте для районов Центрального Таджикистана реки Кафирниган (с основными притоками Варзоб, Ханака, Лучоб и Иляк) являются основным водным источником для развития секторов экономики, особенно орошаемого сельского хозяйства. В соответствии с этим, оптимальная агротехника возделывания люцерны, а также биологические, сортовые особенности и почвенно-климатические условия определяют её продуктивность.

В третьей главе описывается методика, объект и условия проведения исследований. При обосновании теоретических аспектов совершенствования элементов техники и технологии орошения люцерны, а также для их оценки применялись существующие классические подходы и материалы. Основным критерием достоверности фундаментальных и прикладных обобщений является фактические результаты полевых и лабораторных исследований.

Многолетние опыты проводились согласно принятой схеме исследований по технологии орошения люцерны в условиях Центрального Таджикистана на основе последовательного и системного подхода. Поливы способом напуска и дождевание и районированный сорт люцерны «Вахшская-300» служили объектом исследований. Продольный уклон орошаемого участка составил - 0,008-0,02. По уровне залегания грунтовых вод (ниже 3-м), 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 ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистана, который расположен в

Рудакинском районе Центрального Таджикистана. Варианты по сопоставлению различных технологий орошения люцерны приводятся ниже:

1. Контроль: принятая технология полива люцерны в хозяйстве. Полив напуском (Вариант-В1);
2. Полив 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 люцерны параметры проведения поливов приняты в соответствии с рекомендациями 1988 года [6]. В процессе проведения поливов по существующим рекомендациям учитывались фактические сроки, нормы и влажность почвы перед поливами. В процессе исследований использованы методики СоюзНИХИ (1973), ВИР (1975) и ВНИИГиМ (1985).

Разбивка опытного участка согласно схеме опыта, осуществлялись нарезкой борозды (полосы) защитной зоны с соблюдений методологических требований. Определение равномерности увлажнения почвы осуществлялось по влажности почвы, взятой на глубине 20, 40, 60, 80 и 100 см в начале, середине и конце борозды в четырёхкратной повторности.

Данные урожайности люцерны обработаны методом дисперсионного анализа Доспехова Б.А. [7] и при этом определены наименьшая существенная разница (НСР). Фенологические и биометрические данные математически обрабатывались дробным методом. 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: удельная и объёмная масса, порозность, наименьшая влагоёмкость, гигроскопичность, водоприницаемость, микроагрегатный и гранулометрический состав и т.д.

Установлено, что объёмная масса в слое 0-30см составляет 1,25 г/см³ по мере углубления от верхних горизонтов до нижележащих горизонтов, и в слое 0-200см повышается до 1,36 г/см³, то есть почва уплотняется. (Табл.1).

Таблица 1. - Основные водно-физические свойства почвы темных сероземов

Глубина, см	Объемная 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

Как показали результаты исследований, удельная масса почвы, характеризующая содержание органического вещества и минералогического состава почвы.

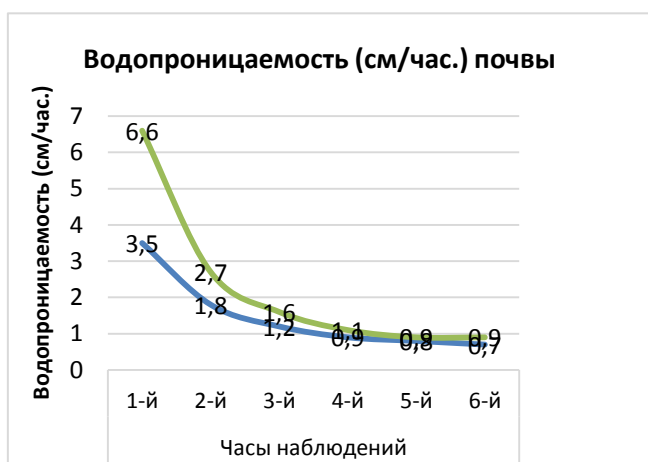


Рисунок 1. - Водопроницаемость почвы

«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 среднесуглинистым, облегчающимся книзу.

Изучение процесса водопроницаемости почвы показали, что она зависит от гранулометрического состава почвы, то есть от содержания физической глины в почве. Водопроницаемость за 6 часов составила 890 м³/га и по классификации С. В. Астапов она оценивается как – слабая» (Рис.1) [1, с.120].

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. (Рис.2).

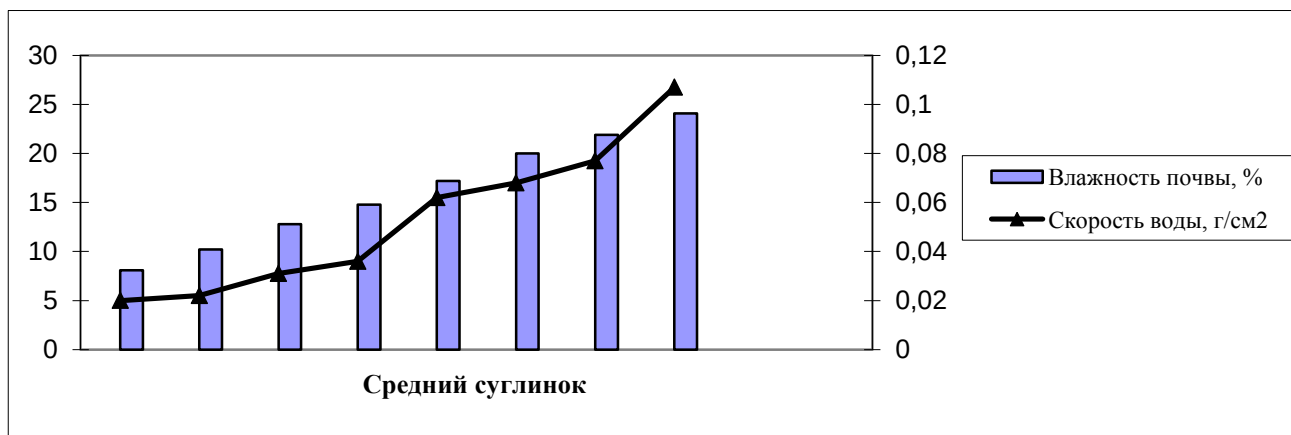


Рисунок 2. - Зависимость между влажности почвы и скорости водоотдачи

Выявлено, что первая точка перегиба соответствовала 16,0 %, а вторая – 23,1%. При влажности соответствующей ВРК скорость водоотдачи почвы составляет от 0,046 до 0,050, а при НВ – от 0,090 до 0,105 г/см²/час. При влажности ниже влажности разрыва капилляров (ВРК) поступление воды в растения резко замедляются и растения испытывают недостаток влаги, вследствие чего влияет на уровень продуктивности.

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, разработанные в 1988 года» [6 с.132]. 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 запланировано провести 7 поливов люцерны и при этом осительная норма составила 7520 (нетто) и 9750 м³/га (брутто поля). Однако, в производственных условиях рекомендованные режимы орошения 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. Поверхностный сброс варьировался в пределах 22-29% от поданной поливной нормы. Ориентировочно устанавливаются сроки и нормы поливы в производственных условиях поливы люцерны проводятся визуально. Кроме этих агронарушений, также является недопустимым проведение поливов на уровне влажности почвы – 59% от НВ, что способствовало получению низкого урожая сена 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 за годы проведения исследований, проведены 16-18 поливов люцерны. При этом фактическая оросительная норма по вариантам изменилась от 2102 до 6732 м³/га, а урожайность сена люцерны изменился от 145,2 до 282,3 ц/га. Наибольший урожай сена 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 сена люцерны (В среднем за 2014-2016 гг.) [17]

Элементы учета	Ед. изм.	Вариант опыта					
		Полив напуск-ком	Дождевание				
			0,4М	0,6М	0,8М	М	1,3М
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 сена люцерны	ц/га	182,0	145,2	185,0	250,1	273,5	282,3
Разница в урожае сена 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. сена 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 сена 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.

Выявлено, что поливы люцерны нормой 6732 м³/га (дождевание) урожай сена люцерны повышают и его максимальное значение достигает – 282,3 ц/га, а при поливе напуском, составило – 182 ц/га с оросительными нормами 7115 м³/га.

Сравнительный анализ способов полива люцерны показал, что при поливе напуском урожай сена люцерны уменьшается на 100,3 ц/га или 35,5% по сравнению с дождеванием. Однако, дисперсионный анализ и экономический расчеты показали, что при поливах по вариантам М, 1,3М и 0,8М, разница в

урожай сена люцерны оказались не существенной и она статистически не доказывалась. Таким образом, оптимальным, с экономической точки зрения, выгодным вариантом орошения люцерны при дождевании является поливы нормой 4166 м³/га, и это способствует повышению урожайности сена люцерны на 68,1 ц/га и экономии оросительной воды на 2949 м³/га, или 41,4%, по отношению к поливу напуском.

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 экономии оросительной воды на 2949 м³/га, или 41,4%, по отношению к поливу напуском. При дождевании и поливе напуском, удельные затраты оросительной воды составляет 16,7 и 39,1 м³/ц на единицу урожая сена люцерны. Уменьшение нормы воды при орошении на 20, 40 и 60% приводит к снижению урожая люцерны, соответственно, на 8,6, 32,4 и 46,9%, в то же время, увеличение оросительной нормы на 30%, приводит к повышению урожая люцерны всего лишь на 3,2 %. Рациональным режимом орошения при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 75-80% от наименьшей влагоемкости является самым оптимальным вариантом влагообеспеченности при дождевании. Поливы люцерны дождеванием и её оптимальные технологические параметры позволяет повысить урожайность сена люцерны, обеспечивает равномерность полива и стабильную водоподачу, также сэкономить оросительную воду. При дождевании исключается эрозия почвы, увеличивается КПД полива и повышается производительность труда.

Метод установления суммарного испарения (эвапотранспирации) сельскохозяйственных культур на основе проведения полевых исследований (экспериментальным методом) является более надёжным и достоверным способом. Водный баланс орошаемого участка составляется на основе фактических данных, полученных в результате полевых исследований и для определения используются следующее уравнение:

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

Здесь: E – эвапотранспирация (общее водопотребление), мм; μP – атмосферные осадки, мм; μ – коэффициент эффективности атмосферных осадков; M – оросительная норма, мм; $W_{гр}$ – запас влаги за счет грунтовых вод, мм; $W_{сб}$ – потери воды на поверхностный и глубинный сброс, мм. W_p – влагозапас, используемое растением из корнеобитаемого слоя почвы, мм:

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

здесь: W_n и W_k – запас воды в начале и конце вегетационного периода, 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» [17, с.142]:

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

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 сена	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. сена люцерны [17]	м ³ /ц	39,1	14,5	15,7	16,6	19,2	23,8

При дождевании люцерны с повышением режима водоподачи от 0,4М до 1,3 М эвапотранспирация люцерны повышается.

Коэффициент водопотребления при поливе напуском составляет 12,1 м³/ц и способам дождевание 7,2 м³/ц. Выявлено, что с увеличением режима водоподачи способам дождеванием от 0,4М до 1,3М, уменьшается коэффициент водопотребления от 37,4 до 30,4 м³/ц. Выявлено, что наименьший коэффициент водопотребления составляет 26,6 м³/ц при уменьшении режим водоподачи на 20%.

Определено, что чем ниже нормы орошения, тем больше люцерна использует влагу из запасов почвы, а расход почвенной влаги находится в обратной зависимости. Оросительная вода в водном балансе является основным элементом или составляющим и доля её в водном балансе составляет 36,7 до 71,94 % от величины эвапотранспирации (суммарного испарения).

Полевой эксперимент показал, что у люцерны нет ясно выраженных критических периодов, наибольшая потребность в поливах наблюдается к моменту бутонизации, что связано с быстротым отрастанием зелёной массы после укусов в середине межуточного периода. У люцерны кривая суммарного испарения имеет многовершинный характер.

Она постепенно нарастает после фазы отрастания и снижается после каждого укоса.

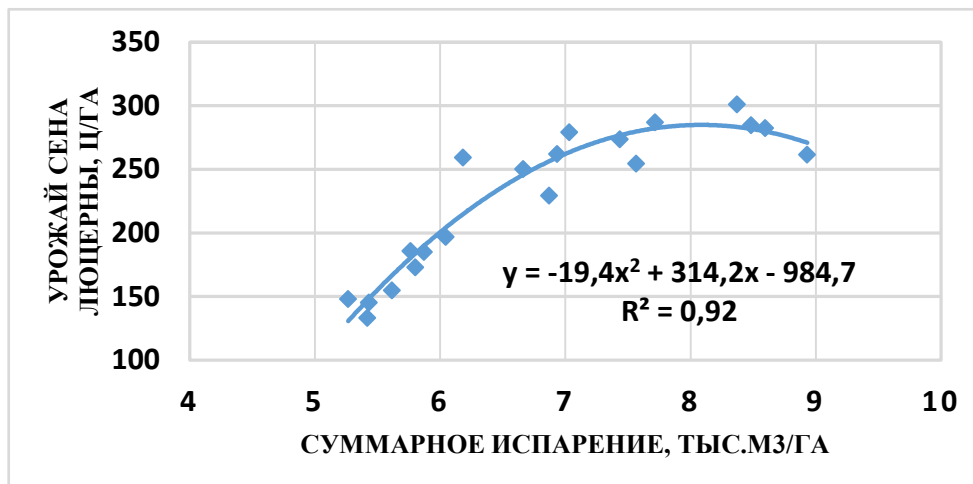


Рисунок 3. - Зависимость урожая сена люцерны (У, ц/га) от суммарного испарения (Е, тыс. м³/га)

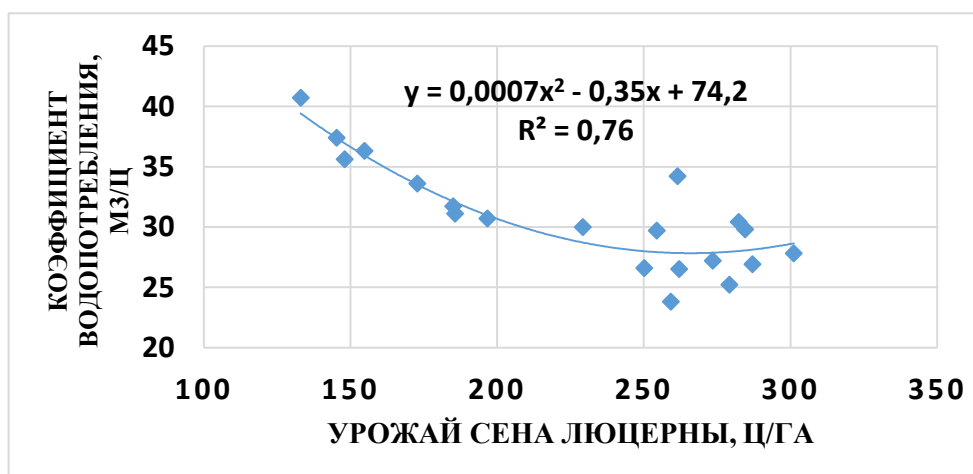


Рисунок 4. - Зависимость коэффициента водопотребления (Кв, м³/ц) от урожая сена люцерны (У, ц/га)

Установлена математическая зависимость между урожаем сена люцерны и эвапотранспирацией (суммарным испарением) ($p=20$), а также определена криволинейная связь с корреляционным отношением, равным $R^2=0,92$. Данная связь описывается уравнением второго порядка:

$$Y = -19X^2 + 314,2X - 984,7 \quad (5)$$

Где: У – урожай сена люцерны, ц/га; Х – эвапотранспирация (суммарное испарение), тыс.м³/га. Выяснено, что при повышении урожая сена люцерны от 140 до 285ц/га эвапотранспирация повышается от 5200 до 8000 м³/га, то есть наблюдается увеличение урожая на 50,9 %, а суммарное водопотребление только на 35,0 %. Связь между урожаем сена люцерны и коэффициентом водопотребления ($R^2=0,76$), показанная на рис. 4, рассчитывается по следующей формуле:

$$Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2 \quad (6)$$

Здесь: У - урожай сена люцерны, ц/га; Х - 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.

«Для вычисления приведенных затрат использованы формула:

$$Z_i = C_i + E_d K_i \rightarrow \min \quad (7)$$

Здесь: Z_i - приведенные затраты, сомони/га; K_i - капитальные вложения, сомони/га; E_d - нормативный коэффициент окупаемости, $E_d = 0,10$; C_i - текущие затраты, сомони/га;

Для принятого модульного орошаемого участка, имеющего площадь 10 гектаров (250x400м) определена экономически выгодные диаметры труб и систему создания напора воды за расчетную схему принят стационарная оросительная сеть» [18, с. 229] (Рис. 5).

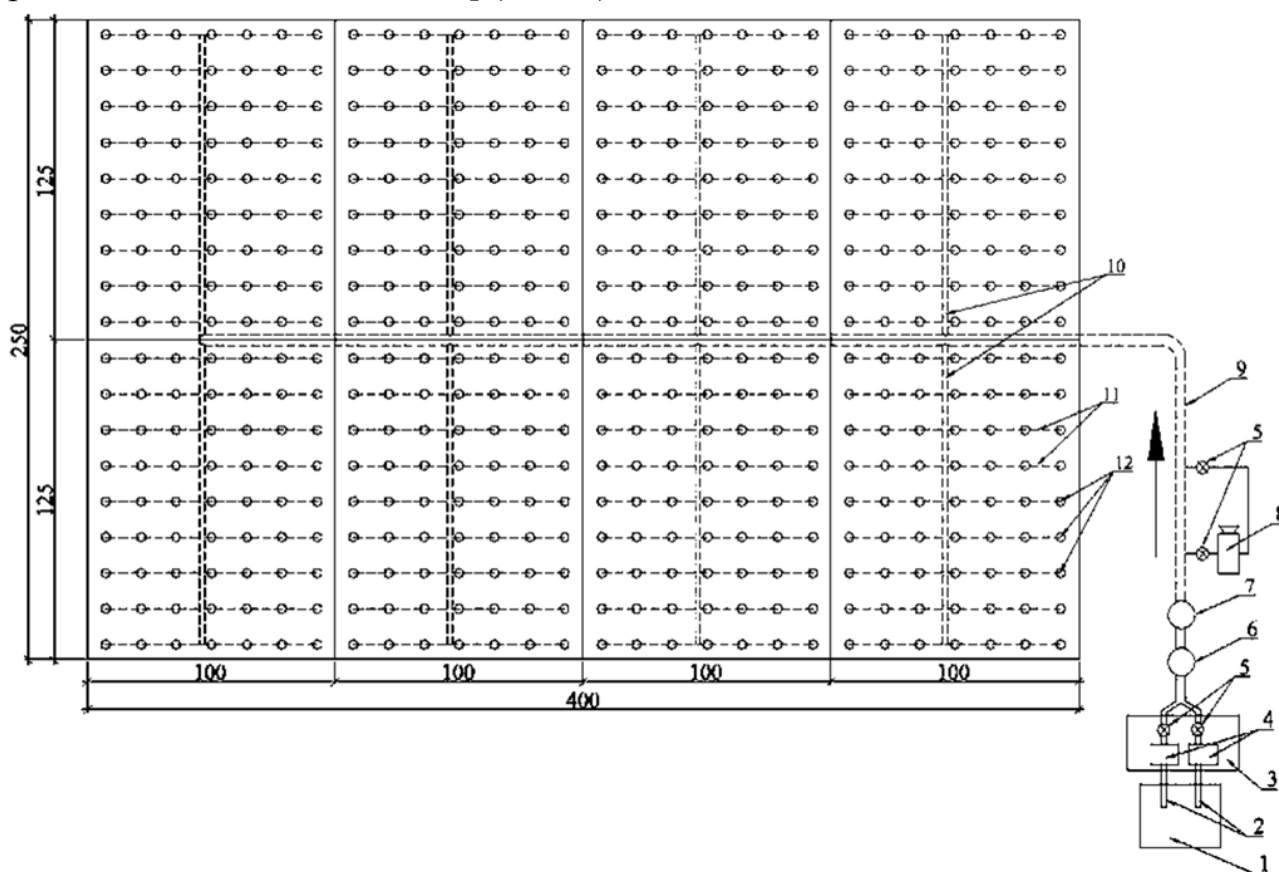


Рисунок 5. Принципиальная схема модульного участка стационарного дождевания люцерны

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

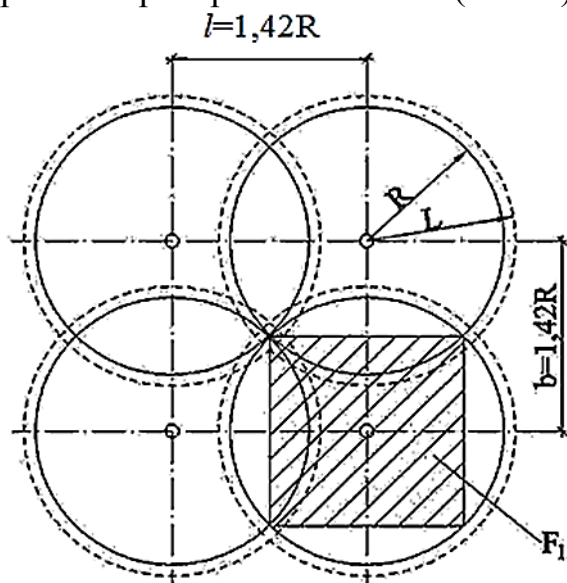


Рисунок 6. - Принятая схема расположения дождевальных аппаратов

R-расчетный радиус действия дождевателя, м; L-дальность полета струи, м; F-площадь полива с одной стоянки, м²

«Для расчета капитальных затрат на строительство сети приняты следующие условия и параметры:

- $R=10$ м - радиус дождевального аппарата, уклон $i_r = 0,01$;
- $L = 14,2$ м - расстояние между дождевальками;
- $D=42$ мм, 80мм, 114мм и 132мм - диаметры металлических труб для поливной, распределительной и магистральной сети соответственно;
- 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 про-

должительностью 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.

Для разбрызгивания воды 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» [18, с. 230].



Рисунок 7. - Разбрызгиватель марки 5022SD

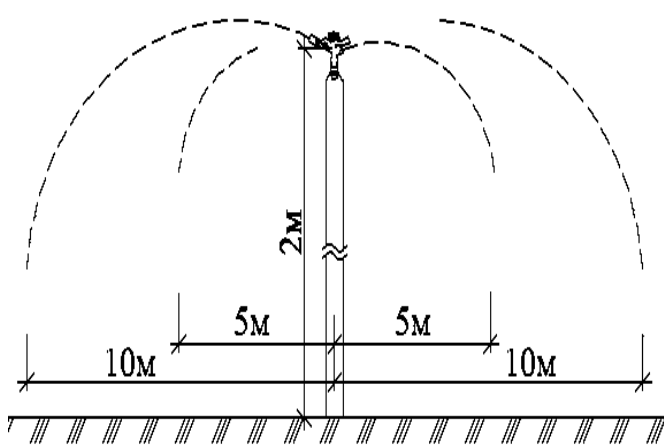


Рисунок 8. - Схема усиление дождевальнй аппарат на стоечный трубопровод

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

Стоечные трубопроводы. Их диаметр определяется по общепринятой формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}} \quad (8)$$

здесь: Q - расход воды, $\text{м}^3/\text{с}$; v – скорость воды, $\text{м}/\text{с}$.

Скорость воды в трубах определяется по формуле;

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (9)$$

Согласно стандарту труб по ГОСТ 10704-91 стоечные трубы запроектированы из металлических труб, применяемые диаметром $D_u=18\text{мм}$.

Потери напора по длине стоечный трубопровод определяется по формуле:

$$h = 1,05\lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (10)$$

«где: $\lambda = 124,6 \frac{n^2}{\sqrt[3]{d}}$ - коэффициент Дарси 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 .» [3, с.117].

Расчетного расхода поливного трубопровода определит по следующей формуле:

$$Q_{\text{п.т.}} = n_{\text{д.а.}} \cdot Q_{\text{д.а.}}, \text{ л/с} \quad (11)$$

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

$Q_{\text{д.а.}}$ – 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:

$$Q_{\text{р.т.}} = n_{\text{п.т.}} \cdot Q_{\text{п.т.}}, \text{ л/с} \quad (12)$$

Где: $n_{\text{п.т.}}$ – количество соединяющей поливной трубы на каждый участок распределительного трубопровода; $Q_{\text{п.т.}}$ – 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 определены по формуле (8) равно на $D_u=80$,

114 и 132 мм. Потери напора в трубах определены по формуле (10). 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 в магистральном трубопроводе определяется по следующей формуле:

$$Q_{м.т.} = \frac{Q_{РТ} \cdot \Sigma N_{РТ}}{8}, \text{ л/с} \quad (13)$$

Здесь: $\Sigma N_{РТ}$ - количество распределительных трубопроводов, который работать одновременно.

Общая протяженность магистрального трубопровода составляет 400м.

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
Итог потери напора								$\Sigma 12.09$

Для подачи воды в оросительную сеть принят наземный тип насосной станции. 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.

Смета на строительство оросительной сети по вариантам составлена на основе расчетов, при этом стоимость подсчитана согласно сборником средних сметных цен на строительные материалы [8]. 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	Заработная плата	Текущий ремонт	Капиталь. ремонт	Норма амор.	Ci	Ki	3i
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:

$$\mathcal{E} = 0,004 \text{ Н Ц, М, сомон/га} \quad (14)$$

где: Н - высота подъема воды, м. $\text{Н}=\text{Н}_{\text{мон}} + 40$; Ц_э - стоимость электроэнергии, сомон/квт.ч. Ц_э = 0,3 сомон/квт.ч; М - оросительная норма брутто, м³/га» [18, с.231]. 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 Республики Таджикистан 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 представлены в технологической карте возделывания люцерны. Она составлена для получения урожайности сена люцерны на уровне 280-300 ц/га.

С целью определения экономической эффективности и разработки рекомендаций по применению новой технологии, подсчитана экономическая целесообразность возделывания люцерны при различных способах орошения: полив напуском (бороздковым) и дождеванием. Расчет производился на один усреднённый гектар орошаемого участка.

Поливы, проведенные дождеванием на вариантах 4, 5 и 6 (вариант 5 и 6) самым 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 со средней нормой за вегетацию 7115 м³/га получен наименьший условно-чистый доход -7676,4 сомони/га. Установлено, что рентабельность при дождевании люцерны имеет преимущества на +86,3 % по сравнению с бороздковым (напуском) поливом и такая же закономерность выявлено по показателю себестоимости продукции. Доказано преимущество дождевания люцерны по сравнению с способом поливом – напуском.

В пятой главе приведены «Рассмотрение результатов исследования». В целях решения задач по продовольственной безопасности Республики Таджикистан применение, в сельском хозяйстве, метода орошения дождеванием позволит значительно увеличить урожайность люцерны и, тем самым, обеспечивать кормовую базу животноводства страны.

В результате сопоставительного анализа с учетом недостатков и преимуществ дождевания, показана её применимость для полива люцерны в условиях Центрального Таджикистана. Подробно описываются почвенно-климатические условия объекта исследования, дана оценка техническим параметрам и составлению водопользованию с учетом применяемой техники и технологии полива сельскохозяйственных культур в условиях Центрального Таджикистана.

Наименьшая влагоемкость (НВ) почвы, удельная и объемная масса, влажность завядания растений, максимальная гигроскопичность, водопроницаемость, водоотдача, подток влаги из грунтовых вод, микроагрегатный и гранулометрический состав почвы являются основными водно-

физическими показателями, характеризующими их свойства. Выявлена зависимость между наименьшей влагоёмкостью и гранулометрическим составом почвы существует тесная связь.

Нами доказано, что при способе полива люцерны дождеванием, эффективность водопользования и продуктивность повышается. При 18 проведенных поливах за вегетацию люцерны, по вариантам опыта, фактическая водоподача изменилась от 2072 м³/га (вариант 0,4М) до 7155 м³/га (вариант 1,3М). Сравнительный анализ способов полива люцерны (напуском и дождеванием) тождественно показали, что при поливе напуском по сравнению с дождеванием урожай сена люцерны уменьшается на 35,5%, или 100,3 ц/га.

Таким образом, с экономической точки зрения, выгодным вариантом орошения люцерны при дождевании с поливной нормой 4166 м³/га, является оптимальным и это способствует экономии оросительной воды на 2949 м³/га, или 41,4% и повышению урожайности сена люцерны на 68,1 ц/га по отношению к поливу напуском.

Мы считаем, что увеличение оросительной нормы на 30%, всего лишь на 3,2 % повышается урожая люцерны. При уменьшении оросительной нормы на 20% урожай люцерны может снизиться на 8.6%; соответственно, при 40% - уменьшение на 32.4%; при 60% - уменьшение 46,9%. Предполивная влажность почвы при дождевании люцерны следует поддерживать на уровне 75-80% от НВ, что, как показали исследования, является рациональным режимом орошения.

Наиболее общим итогом проделанной работы является поливы люцерны дождеванием с оптимальным вариантом (5245 м³/га), в условиях Центрального Таджикистана (Гиссарской долины) на среднесуглинистых темных сероземах, являются наиболее высокоэффективными. За вегетационном период, для внедрения оптимального режима водоподачи необходимо проводить в среднем, 18 поливов с поливной нормой 290 м³/га, по схеме 4-5 поливов за межкуосный период, и необходимо соблюдать влажность перед поливами на уровне 75-80 %, от наименьшей влажности почвы (НВ). Технологии полива люцерны дождеванием обеспечивают равномерность полива, стабильную водоподачу, повышает продуктивность люцерны, снижает непроизводительные потери воды, экономят оросительную воду, исключают ирригационную эрозию и повышает производительность труда поливальщика.

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%; при пахотном слое до 30см, объемная масса содержит 1,25 г/см³, ниже пахотном слое от 30 до 50 см, она повышается до 1,34 г/см³, при слое почвы от 50 до 100см – увеличивается до 1,39 г/см³; в слое почвы от 0-100 см запас влаги при НВ почвы составляет – 3290 м³/га; с повышением глубины слоя почвы до 200см снижается максимальная гигроскопичность и варьирует от 2,99 до 4,14%. Почва слабоводопроницаемая, составляет 890 м³/га за 6 часов. При ВРК (влажности разрыва капилляров) скорость водоотдачи почвы составляет 0,046-0,050, а при

наименьшей влагоемкости (НВ) – от 0,090-0,105 г/см²/час. [1-А, 7-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 [3-А, 8-А];

3. В условиях Центрального Таджикистана экономически целесообразным вариантом орошения люцерны является способ дождевания с нормой водоподачи 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% [6-А, 10-А];

4. При увеличении оросительной нормы на 30%, всего лишь на 3,2 % повышается урожай люцерны. При уменьшении оросительной нормы на 20% урожай люцерны может снизиться на 8.6%; соответственно, при 40% - уменьшение на 32.4%; при 60% - уменьшение 46,9%. Предполивная влажность почвы при дождевании люцерны надо поддерживать на уровне 75-80% от НВ [3-А, 6-А];

5. Водный баланс показал, что при поливе напуском (контрольный вариант) за вегетационный период суммарное водопотребление составило 9755 м³/га, а доля оросительной воды, в среднем, составила 72,9 %. При дождевальном методе орошения люцерны, по мере повышения режима водоподачи от 0,4М до 1,3М, суммарное водопотребление увеличивается от 5432 до 8595 м³/га. Исследования показали, что при повышении режима водоподачи методом дождевания от 0,4М до 1,3М, коэффициент водопотребления снижается от 37,4 до 30,4 м³/ц. При режиме водоподачи 0,8М наименьший коэффициент водопотребления составляет 26.6 м³/ц [3-А, 12-А];

6. Между урожаем сена люцерны (Y) и суммарным водопотреблением (X) определена тесная ($R^2=0,92$) криволинейная связь: $Y = -19,4X^2 + 314,2X - 984,7$. Также, показана связь урожая (Y) с коэффициентом (X) водопотребления ($R^2=0,76$) выраженная уравнением степенной функции: $Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2$ [2-А, 4-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 [9-А, 11-А];

8. Разработана оптимальная технологическая карта возделывания люцерны при дождевании и выявлены основные её параметры в условиях Центрального Таджикистана [2-А, 9-А];

9. Наибольший чистый доход (12066,0, 13478,5 и 13754 сомони/га) имеет поливы дождевания люцерны по вариантам 0,8М, М и 1,3М соответственно и прибавка условно-чистого дохода при дождевании люцерны по сравнению с вариантом контроль (способ полива - напуск), которая 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 % [5-А, 15-А].

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В условиях среднесуглинистых темных сероземах Центрального Таджикистана поливы люцерны дождеванием с оптимальной нормой водоподачи (4166-5245 м³/га) считается высокоэффективным и для внедрения рационального режима водоподачи необходимо проводить за вегетацию в среднем 18 поливов с поливной нормой 230-290 м³/га.

2. За межкуосный период необходимо соблюдать влажность перед поливами на уровне 75-80 % от наименьшей влагоёмкости (НВ) почвы и проводить поливе по схеме 4-5 поливов. Рациональный режим водоподачи способом дождевания способствует получению 250-280 ц/га урожая сена люцерны.

3. Результаты исследований, как нормативный документ, можно использовать при разработке зональной системы земледелия и составлении планов водопользования в хозяйствах, оросительных системах и проектными организациями. Результаты исследований можно внедрить в учебном процессе Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан

[1-А]. **Расулов Ф.Н.** Обоснование актуальности научных исследований по совершенствованию техники и технологии орошения люцерны, в условиях Центрального Таджикистана / Ф.Н. Расулов // Теоретический, научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, Душанбе. -2025, №4 (109). –С.149-151.

[2-А]. **Расулов Ф.Н.** Технология полива люцерны дождеванием в условиях Центрального Таджикистана / Ф.Н. Расулов // Теоретический, научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, Душанбе. -2025, №4 (109). –С.151-154.

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

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

[5-А]. **Расулов Ф.Н.** Инновационные подходы совершенствования технологии орошения сельскохозяйственных культур в Таджикистане / Я.Э. Пулатов, Ш.Я. Пулатов, Г.Т. Разокова, Ф.Н. Расулов // Мелиорация и водное хозяйство. М. – 2021. – №6. – С. 14–19.

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

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

[8-А]. Расулов Ф.Н. Водосберегающие технологии и продуктивность воды в орошаемом земледелии Таджикистана / Я.Э. Пулатов, Ф.Н. Расулов, Б.С. Сангинова, Г. Разакова // «Наука и инновация» №2, Таджикский национальный Университет, Душанбе: «СИНО» 2017, -С.228-234.

Статьи, опубликованные в научных сборниках, журналах и материалах конференций

[9-А]. Расулов Ф.Н. Техничко-экономическое обоснование схемы модульного стационарного дождевального участка / Ф.Н. Расулов / Матер. МНПК “Устойчивое управление водными ресурсами – основа решения стратегической цели по продовольственной безопасности в условиях изменяющегося климата” посвященной всемирному дню воды – 22 марта, ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.- 2024, -С.143-149.

[10-А]. Расулов Ф.Н. Водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур / Я.Э. Пулатов, Ф.Н. Расулов, М.Дж. Худоназарова, Г.Т. Разакова, А.А. Розиков / 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.

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

[12-А]. Расулов Ф.Н. Водный баланс люцернового поля при поливе дождеванием / Я.Э. Пулатов, Ф.Н. Расулов / 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.

[13-А]. Расулов Ф.Н. Инновационные подходы к проблемам орошения сельскохозяйственных культур / Ф.Н. Расулов, С.С. Сафаров / 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.

[14-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

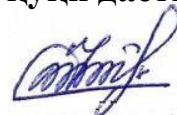
[15-А]. Расулов Ф.Н. Рекомендации по инновационным технологиям орошения сельскохозяйственных культур в условиях климатических изменений Таджикистана / Я.Э. Пулатов, Д.М. Умаров, П.Н. Джабборов, Ҳ. Олимов, Ф.Н. Расулов, Г. Разакова, и др. / Государственное учреждение ТаджикНИИГиМ, Издательство ООО “Ходжи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

**ДОНИШГОҲИ АГРАРИИ ТОҶИКИСТОН
БА НОМИ ШИРИНШОҲ ШОҲТЕМУР**

**МУАССИСАИ ДАВЛАТИИ «ИНСТИТУТИ ИЛМӢ-ТАҲҚИҚОТИИ
ГИДРОТЕХНИКА ВА МЕЛИОРАТСИЯ»
(МД «ТоҷикНИИГиМ»)**

ВБД631.674.5:631.671.1 (575.3)

Бо ҳуқуқи дастнавис



РАСУЛЗОДА Фирӯз Нематилло

**МУНОСИБКУНИИ РЕЧАИ ОБДИҲӢ ҲАНГОМИ ОБПОШИИ ЮНУЧҚА
ДАР ШАРОИТИ ТОҶИКИСТОНИ МАРКАЗӢ**

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои техникаӣ
аз рӯйи ихтисоси 2.1. Геология, геодезия, гидрология, сохтмон, меъморӣ
(2.1.39. Мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин)

Душанбе – 2026

Диссертатсия 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-таҳқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи Тоҷикистон» (МД «ТоҷикНИИГиМ») иҷро шудааст.

Роҳбари илмӣ: **Пулатов Яраш Эргашевич**, доктори илмҳои кишоварзӣ, профессор, узви хориҷии вобастаи Академияи илмҳои Россия, корманди шоистаи Тоҷикистон, сарҳодими илмӣ шуъбаи идоракунии захираҳои об ва обсарфанамоии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.

Муқарризони расмӣ: **Ахмеджонов Дилмурод Гуломович**, доктори илмҳои техникӣ, профессор, профессори кафедраи фанҳои умумитехникии Донишгоҳи миллии таҳқиқотии технологияи «МИСИС»-и Федератсияи Россия дар шаҳри Олмалиқи Ҷумҳурии Ўзбекистон;

Бердизода Миргул Бердӣ, номзади илмҳои техникӣ, и.в. дотсенти кафедраи «Обтаъминкунӣ, обхороҷӣ ва ҳифзи захираҳои обӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.

Муассисаи пешбар: Институти илмӣ - таҳқиқотии умумирусиягии кишоварзии обёришаванда - филиали Муассисаи илмӣ бучетии федералии давлатӣ «Маркази илмӣ федералии гидротехника ва мелиоратсия ба номи А.Н. Костяков» (шаҳри Волгоград, Федератсияи Русия).

Ҳимояи такрории якдафъаинаи диссертатсия санаи «17» сентябри соли **2026** соати 9⁰⁰ дар чаласаи шурои диссертатсионии 6D.KOA-059 назди Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, дар суроғи 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 **2026** ирсол шудааст.

Котиби илмӣ
шурои диссертатсионӣ,
номзади илмҳои техникӣ



Шаймуратов Ф.И.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот. Дар баробари ҳаво, гармӣ, рӯшноӣ ва маводи ғизоӣ, об яке аз омилҳои калидии ташаккули агробиоценоз (биомасса) буда, барои ба даст овардани ҳосили баланд аз зироатҳои кишоварзӣ аҳамияти ҳалкунанда дорад. Қисми марказии Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла водии Ҳисор, дар ҳудуди минтақаи аридӣ (хушк) ҷойгир аст ва бинобар маҳдуд будани захираҳои намай, бидуни обёрии сунъӣ машғул шудан ба кишоварзӣ (минтақаи кишоварзии хавфнок) амалан ғайриимкон мебошад.

Дар шароити кунунӣ ба ҳар як сокини ҷумҳурӣ ҳиссаи заминҳои обёришаванда ба ҳисоби миёна 0,076 гектар рост меояд. Бо дарназардошти маҳдуд будани захираҳои мавҷудаи заминҳои обёришаванда ва афзоиши мунтазами шумораи аҳоли (тақрибан 2,5 Ҷоиз дар як сол), интизор меравад, ки дар оянда ин нишондиҳанда то сатҳи 0,06 гектар ба як нафар Ҷоиз ёбад.

Таҳлили муқоисавии истифодаи захираҳои об аз рӯи бахшҳои иқтисодиёт нишон медиҳад, ки ҳиссаи асосии захираҳои обӣ (ба ҳисоби миёна то 90 Ҷоиз) барои обёрии зироатҳои кишоварзӣ равона карда мешавад. Дар шароити афзоиши мунтазами талабот ба об ва маҳдуд гардидани фонди обӣ, дар дурнамо эҳтимоли ба вучуд омадани бӯҳрони об ҳам дар сатҳи миллий ва ҳам дар ҳавзаҳои байнидавлатии дарёҳо пешбинӣ мегардад. Дар ҷунин шароит, дар обёрикунии соҳаи кишоварзӣ интихоби усул ва технологияҳои обёрӣ аҳамияти махсус дорад. Бо вучуди он ки дар зиёда аз 98 Ҷоизи заминҳои обёришаванда тарзи обёрии ҷӯякӣ қабул шудааст, ин усул дорои як қатор камбудихо мебошад, аз ҷумла: ҳосилнокии пасти меҳнати обдиҳанда, талафи зиёди об аз ҳисоби ҷараёни рӯизаминӣ, ба вучуд омадани эрозияи хок, нобаробар намнокшавии қабати решаҳои хок дар тӯли ҷӯяк, маҳдудияти истифодабарӣ дар қитъаҳои дорои нишебии баланд, инчунин зариби амали муфиди паст ва дигар омилҳои манфӣ. Ҳамаи ин омилҳо дар маҷмӯъ ба Ҷоиз ёфтани ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ ва ҳамзамон ба бадшавии ҳолати мелиоративии заминҳои обёришаванда мусоидат менамоянд.

Обёрии обпошӣ усули пешрафтаи обёрии юнучқа ва дигар зироатҳои ҳӯроки чорво мансуб буда, хусусан дар минтақаҳои дорои таъминоти маҳдуди об аҳамияти хос дорад.

Бо мақсади ҳалли масъалаҳои амнияти озуқаворӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон, истифодаи усули обёрии обпошӣ дар соҳаи кишоварзӣ имкон медиҳад, ки ҳосилнокии юнучқа ба таври назаррас афзоиш ёфта, дар натиҷа заминаи устувори ҳӯроки чорво барои соҳаи чорводорӣ кишвар таъмин карда шавад.

Ба гардиши кишоварзӣ ворид намудани зиёда аз 150 ҳазор гектар заминҳои нав то соли 2030 бояд ба рушди минбаъдаи истеҳсолоти кишоварзӣ ҷумҳурӣ ва таъмини аҳоли бо маҳсулоти озуқаворӣ мусоидат намояд. Ба истифода додани майдонҳои нав метавонад аз ҳисоби сарфа ва озод намудани 1,6-1,7 км³ об дар як сол аз ҳаҷми умумии лимити оби ҷумҳурӣ, ки 11,1 км³ дар як солро ташкил медиҳад, тавассути истифодаи оқилона ва самараноки захираҳои об амалӣ карда шавад. Ҳангоми татбиқи технологияҳои инноватсионӣ ва сарфакунандаи об, инчунин азнавсозии системаҳои мавҷудаи обёрӣ, истифодаи усулҳои ғайрианъанавӣ обёрӣ ва ҷорӣ намудани низомии истифодаи пулакии об, сарфҳои миқдори зиёди оби обёрӣ таъмин гардида метавонад.

Кори диссертатсионӣ ба ҳалли масъалаҳои истифодаи самараноки оби обёрӣ тавассути татбиқи усули обёрии обпошии юнучқа дар шароити қисми марказии Ҷумҳурии Тоҷикистон равона гардидааст.

Дарачаи коркарди илмӣ проблемаи мавриди омӯзиш. Ҳангоми омӯзиши ин масъала дар соҳаи обёрии кишоварзӣ ва технологияи обёрӣ аз қорҳои олимони маъруф, аз ҷумла: А. Н. Костяков [10], Н. Ф. Беспалов [2], А. Махамбетов [13], Б. М. Лебедев [12], А. Н. Максумов, В. Н. Литвинов, С. Имамов [14], Х. И. Рашидов, В.П. Сизова [20], Х. Д. Домуллоджанов, С. С. Сатибалдиев [5], З. Эшанова [23], Г. Ю. Шейнкин, В.Б. Гордеев, О.А. Осадчи [22], Б. И. Костин [11], Р. Раҳматиллоев [19], Г. В. Ольгаренко [15], М.Н. Сардорев [21], Т. Гулов [4], Я. Э. Пулатов [16] ва дигарон истифода шудаанд. Масъалаҳои муносибкунӣ речаи обдихӣ ва ҷузъҳои технологияи обёрии обпошии юнучқа ва ҳосилнокии он дар заминҳои хокистарранги тираи Тоҷикистони Марказӣ таҳқиқоти муфассалро талаб мекунад.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо) мавзӯҳои илмӣ. Қорҳои илмӣ-таҳқиқотӣ анҷомдодашуда ба самтҳои афзалиятноки рушди илмӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон шомил буда, мутобиқи қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳти №333 аз 30 июни соли 2007 тасдиқ гардидааст. Ҳамчунин, ин таҳқиқот ба Стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи илм ва технология, ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳти №362 аз 1 августи соли 2007 (самти «Системаҳои иттилоотӣ-идоракунондаи технологияҳои сарфакоронаи захираҳо ва аз ҷиҳати экологӣ бехатари кишоварзии обёришаванда») қабул шудааст, мувофиқат менамояд. Қор 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, ГР01011ТД24.) ва Ташаккули технологияҳои инноватсионӣ обёрии зироатҳои кишоварзӣ ва таъмини об дар шароити тағйирёбии иқлим дар Тоҷикистон» (солҳои 2016-2020, ГР№0116 ТҚ 00580).

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот. Муайян намудани речаи обёрии муносиб ва элементҳои технологияи обёрии обпошии юнучқаро дар заминҳои хокистарранги тираи Тоҷикистони Марказӣ мебошад.

Вазифаҳои таҳқиқот. Мувофиқи ҳадафи гузошташуда дар чараёни таҳқиқот вазифаҳои асосии зерин муайян ва ҳал карда шуданд:

- Таҳлил ва арзёбии усули обпошӣ ва обмонии ҷӯякии юнучқа;
- Омӯхтани хосиятҳои обӣ-физикии хоки қитъаи таҷрибавӣ барои муқаррар намудани параметрҳои обёрӣ;
- Муайянкунӣ меъёри оптималии обдихии юнучқа ҳангоми обпошӣ;
- Тартибдихии мувозинати оби майдони юнучқа ҳангоми обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ;
- Омӯзиши таъсири тарзҳои обмонӣ ба ҳосилнокии юнучқа;
- Тартибдихии харитаи технологияи парвариши юнучқа;

- Муайянкунии самараи иқтисодии обпошии юнучқа ва додани тавсия ба истеҳсолот.

Объекти таҳқиқот. Усулҳои обёрӣ: ҷӯякӣ ва обпошӣ, шароити хоку иқлими Тоҷикистони Марказӣ, навъи юнучқаи «Вахш-300».

Мавзӯи (предмет) таҳқиқот. Баҳодиҳии усулҳои обмонӣ (ҷӯякӣ, обпошӣ), муносибкунии обдиҳӣ, устувории обтаъминнамоӣ, баробаробмонӣ, баланд бардоштани ҳосилнокии хошоки юнучқа, сарфаи оби обёрӣ ва кам кардани талафоти бесамари об мебошад.

Навгони илмӣ таҳқиқот дар нуктаҳои зерин ифода меёбад:

1. Бори аввал дар шароити Тоҷикистони Марказӣ меёриҳои оптималии обдиҳӣ ҳангоми обпошии юнучқа муқаррар гардида, хусусиятҳои асосии обу физикии тираҳоҳои хокистарранг муайян карда шуданд;

2. Баҳодиҳии технологияи мавҷудаи обёрии юнучқа ҳангоми обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ, тартибдиҳии мувозинати об ҳангоми обмонии ҷӯякӣ ва обпошӣ, вобастагии байни меёриҳои обдиҳӣ, бухоршавии умумӣ ва ҳосилнокии хошоки юнучқа муқаррар гардид;

3. Қутри оптималии лӯлаҳо барои системаи обпошӣ таҳия гардида, асосноккунии техникаи-иқтисодии қитъаи модуль дода шудааст;

4. Харитаи технологияи парвариши юнучқа ҳангоми обпошӣ тартиб дода шуда, самаранокии иқтисодии обмонии обпошии юнучқа баҳодиҳӣ шудааст.

Аҳамияти назариявӣ ва илмӣ амалии таҳқиқот дар ҳалли масъалаҳои марбут ба таҳлил ва арзёбии технологияҳои мавҷудаи обёрии юнучқа ҳангоми ҷӯякӣ ва обпошӣ иборат аст, таркиби обӣ-физикии хоки қитъаи таҷрибавӣ барои муқаррар кардани параметрҳои обёрӣ омӯхта шуда, меёриҳои оптималии обдиҳии юнучқа ҳангоми обпошӣ муайян карда шуданд.

Арзиши амалии таҳқиқот дар қоркарди технологияи обёрии юнучқа ҳангоми обпошӣ дар тираҳоҳои хокистарранги Тоҷикистони Марказӣ мебошад. Бартарии обпошии юнучқа нисбат ба обмонии ҷӯякӣ исбот шудааст. Бо тарзи обпошӣ даромади шартан софро то 13478,5 сомонӣ /га таъмин мекунад ва фоиданокии обпошии юнучқа аз тарзи обмонии ҷӯякӣ 86,3% зиёд аст. Обпошӣ таъмини обдиҳии устувор, баробаробмонӣ, ҳосилнокии хеле зиёди юнучқа, сарфакунии оби обёрӣ, камкунии талафоти беаҳсули об, бартараф кардани эрозияи обӣ ва баланд намудани маҳсулнокии қори обмонҳоро имконият медиҳад. Дар асоси ҷамъбасти натиҷаҳои таҳқиқоти ба даст овардашуда барои истеҳсолот тавсияномаҳо тартиб дода шудаанд.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:

1. Натиҷаҳои таҳқиқот оид ба арзёбии технологияҳои обёрии юнучқа ҳангоми ҷӯякӣ ва обпошӣ дар шароити сероземҳои тираи Тоҷикистони Марказӣ. Бори аввал бартарии обмонии обпошӣ нисбат ба обмонии ҷӯякии юнучқа арзёбӣ ва исбот карда шуданд;

2. Натиҷаҳои таҳқиқот оид ба омӯзиши меёриҳои обдиҳӣ, тартибдиҳии мувозинати обӣ, муайянкунии обталабии умумӣ (эвапотранспиратсия) ва таъсири онҳо ба ҳосилнокии юнучқа. Обдиҳии оптималӣ ва вобастагии байни ҳосилнокии юнучқа ва обталабии умумӣ ҳангоми тарзҳои гуногуни обмонӣ муайян карда шуданд;

3. Нишондиҳандаҳои техникую иқтисодӣ асоснок карда шуда, хароҷоти асосӣ барои сохтмон ҳисоббарорӣ шуда, қутрҳои оптималӣ ва талафи тазйиқ дар тӯли дарозии лӯлаҳои системаи обпошӣ муқаррар карда шуданд. Харитаи технологии оптималии кишти юнучқа ҳангоми обпошӣ таҳия карда шуд.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо. Таҷрибаҳои гузаронидашуда ва натиҷаҳои ба даст овардашуда эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқотро таъмин намуданд. Эътимоднокӣ бо истифодаи усулҳои умумӣ қабулшуда, пойгоҳи маълумотҳо, усулҳои коркарди муосир, инчунин омӯхтани микдори зарурии коркарди маълумотро тасдиқ мекунад. Методологияи илмӣ бар асоси равиши системавӣ ва пайдарпай асос ёфта, дар қор усулҳои умумии қабулшудаи гузаронидани таҳқиқоти саҳроӣ ва лабораторӣ истифода шудаанд. Дар раванди иҷроиши қор усулҳои таҳқиқоти муҳандисӣ - техникӣ ва иқтисодӣ истифода шуданд. Қоркарди омории маълумоти таҷрибавии бадастомада бо усули қасрӣ гузаронида шудааст. Усулҳои таҳлили дисперсионӣ (Доспехов Б.А., 1979), инчунин барномаҳои компютерӣ истифода шудааст. Таҳқиқоти саҳроӣ (солҳои 2014-2016) дар қитъаи илмӣ - таҳқиқотии Муассисаи давлатии «ТоҷикНИИГиМ», ки дар ноҳияи Рӯдакии Марказии Тоҷикистон ҷойгир аст, гузаронида шуданд. Дар натиҷа шаш варианти технологияи обёрии юнучқа муқоиса ва бо тавсияҳои методӣ асоснок карда шуданд.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Мазмунӣ қори рисолаи диссертатсионӣ ба бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси 2.1.39.- Мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин мувофиқат мекунад:

4. Таҳқиқоти обталабии зироатҳои кишоварзӣ, тартиб додани речаҳои обёрӣ ва хушкони дар минтақаҳои гуногуни табиӣ, таҳқиқоти хусусиятҳои технологияи агротехникии парвариши зироатҳои кишоварзӣ, системаҳои кишти зироатҳо дар заминҳои мелиоративӣ;

7. Таҳқиқоти тарзҳо ва техникаи обёрию хушкони замин, усулҳои мелиоративии рушди захирасарфақунанда ва ҳифзи муҳити зист, инчунин сохтани низомҳои муқаммалӣ муҳандисӣ-мелиоративӣ;

28. Оптимизатсияи истифодабарии об ва обтақсимқунӣ дар системаҳои обёрӣ.

Саҳми шахсии докталаби дарачаи илмӣ дар таҳқиқот. Диссертатсия натиҷаи таҳқиқоти ҷандинсолаи (2014-2016) муаллиф мебошад, ки дар кафедраи Механикаи сохтмон ва иншооти гидротехникии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур ва шӯбаи Техника ва технологияи обёрии зироатҳои кишоварзии Муассисаи давлатии «Институти илмӣ-таҳқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи Тоҷик» гузаронида шудааст. Саҳми муаллиф дар интиҳоби мустақилонаи усулҳои таҳқиқот, гузаронидани таҳқиқоти саҳроӣ ва лабораторӣ, ҷамъоварӣ ва қоркарди маълумоти аввалия, иҷрои қорҳои таҳлиль, қоркарди омории мавод, ҷамъбасти натиҷаҳои бадастомада ва омода намудани маводҳо барои нашр мебошад.

Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия. Таҷрибаҳои саҳроӣ ҳамасола аз тарафи комиссияи Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур ва Муассисаи давлатии «Институти илмӣ-таҳқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи Тоҷик» санҷида мешуданд. Муқаррароти асосии қори 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” баҳшида 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”, баҳшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал “Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028” (ДАТ ба номи Ш. Шохтемур, 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 марти 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. Шохтемур, ш. Душанбе, 16 ноябри соли 2021); КИА байналмилалӣ дар мавзӯи: “Ҳифзи пирияхҳо ва истифодабарии оқилонаи захираҳои оби Осиёи Марказӣ”, (ш. Душанбе, 30 ноябри соли 2022 гузориш дода шудаанд).

Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия. Натиҷаҳо ва мазмунҳои асосии кори диссертатсионӣ дар 15 нашрия, аз ҷумла 7 мақола дар маҷалаҳои тақризии Комиссияи олии аттестатсионӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 1 мақола дар маҷаллаи тақризии Комиссияи олии аттестатсионӣ Федератсияи Россия, 6 мақола дар конференсияҳои ҷумҳуриявӣ байналмилалӣ ва 1 тавсиянома ба таъби расидаанд.

Соҳтор ва ҳаҷми диссертатсия. Рисолаи диссертатсионӣ аз муқаддима, панҷ боб, хулосаҳои асосӣ ва тавсияҳо барои истеҳсолот, инчунин аз замимаҳо иборат мебошад. Ҳаҷми умумии рисола 167 саҳифаро ташкил дода, аз ҷумла 18 расм ва 32 ҷадвалро дар бар мегирад. Рӯйхати адабиёт аз 136 номгӯй иборат буда, замимаҳо дар 17 саҳифа пешниҳод шудаанд. Матни асосии диссертатсия дар 130 саҳифа баён гардидааст.

МУҲТАВОИ КОРИ ДИССЕРТАЦИОНӢ

Дар муқаддимаи кори диссертатсионӣ асосноккунии мавзӯи интихобшудаи таҳқиқот, сатҳи таҳияи он, мақсад ва вазифаҳои гузошташуда, навгониҳои илмӣ, аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии таҳқиқот, инчунин объект ва мавзӯи таҳқиқот оварда шудааст. Нуктаҳои асосии ҳимояшаванда, соҳтори кор, саҳми шахсии довталаб, маълумот оид ба тасвиб ва татбиқи натиҷаҳо, инчунин маълумот дар бораи нашрияҳо, кор, соҳтор ва ҳаҷми диссертатсия оварда шудааст.

Дар боби якум “Вазъи омӯзиши масъала” муҳокима шудааст. Дар қисми тафсири кори диссертатсионӣ дар асоси таҳлили сарчашмаҳои адабӣ натиҷаҳои таҳқиқот оид ба техника ва технологияи обёрии зироатҳои кишоварзӣ бо усули обпошӣ муфасссал баён карда шудаанд. Намудҳои обпошӣ (оддӣ, импулсӣ, аэрозолӣ) ва таснифоти онҳо тавсиф карда шудаанд. Хусусиятҳои обёрии обпошии юнучқа ва бартарии он нисбат ба усулҳои обёрии худчараёни рӯизаминӣ кайд карда шудаанд. Тавсифи техникаи дастгоҳҳои обпошаки миёнафавра ва дарозфавра нишон дода шудаанд. Дар асоси таҳлили муқоисавӣ

бартарӣ ва камбудиҳои обпошӣ ҳулоса карда мешавад, ки обпошӣ усули ояндадори обёрӣ, махсусан бо навъҳои мукамалтари шабакаҳо ва дастгоҳҳои обпошӣ мебошад. Оид ба речаи обёрӣ ва обталабии юнучка ҳангоми обмонии чӯякӣ ва обпошӣ маводҳои зиёд ҷамъоварӣ карда шудаанд. Натиҷаҳои таҳқиқоти овардашуда дар шароити гуногуни ҳоку иқлим оид ба техника ва технологияи обёрии юнучка ва таъсири онҳо ба нашъунамо, инкишоф ва ҳосилнокии он ҷамъбаст гардидааст. Қайд карда мешавад, ки афзоиши баробаробмонӣ ба баланд шудани ҳосилнокии хошоки юнучка 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 юнучка, ки ба вучуд овардани ҳосили баландро нисбат ба шароити ҳоси ҳоку иқлими минтақаҳои ҷумҳурӣ таъмин менамояд, кифоя нестанд. Гуфтаҳои боло ва тамоман набудани маълумотҳои таҳқиқотҳои сахроиро дар шароити Тоҷикистони Марказӣ ба назар гирифта, асосан барои гузарондани КИТ бо баҳодиҳии тарзҳои обмонӣ (чӯякӣ ва обпошӣ) ва муносибкунии меъёри обдиҳӣ ҳангоми обпошии юнучка хизмат менамоянд.

Дар боби дуюм масъалаҳои марбут ба «Хусусиятҳои иқлимӣ ва ҳокии Тоҷикистони Марказӣ» мавриди баррасӣ қарор гирифтаанд.

Муайян гардид, ки байни баландӣ аз сатҳи баҳр ва давомнокии давраи ҳарорати ҳаво аз $+5^{\circ}\text{C}$ боло вобастагии манфӣ вучуд дорад.

Аз рӯи таъминоти гармӣ ноҳияҳои Тоҷикистони Марказӣ ба минтақаи иқлими гарм мансуб буда, норасоии тавозуни обӣ (НТО) ба ҳисоби миёна 874 мм дар як солро ташкил медиҳад. Обёрӣ дар чунин шароит омили асосии ба даст овардани ҳосили баланд ва босифати зироатҳои кишоварзӣ ба ҳисоб меравад.

Барои арзёбии шароити иқлимии ноҳияҳои қисми Марказии Тоҷикистон маълумоти миёнасолаи бисёрсолаи моҳона ва нишондиҳандаҳои солонаи ҳарорати ҳаво ($^{\circ}\text{C}$), боришот (мм) ва намнокии нисбии ҳаво (%) аз рӯи 6 истгоҳи обуҳавосанҷӣ истифода гардиданд. Аз рӯи нишондиҳандаҳои ҳарорат ва намнокии нисбии ҳаво бухоршавиро бо усули Н.Н. Иванов [9] бо истифода аз зариби ислоҳии Молчанов ҳисоб карда шуд:

$$I_0 = 0,0018 (100 - Y) \cdot (25 + T)^2 \cdot 0,8 \quad (1)$$

ин ҷо: I_0 - бухоршавӣ, мм; T - ҳарорати ҳаво, $^{\circ}\text{C}$; Y - намнокии нисбии ҳаво, %.

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки бухоршавии солона дар ноҳияҳои водии Ҳисор 1503 мм-ро ташкил медиҳад, яъне норасоии тавозуни обӣ (НТО), ба 874 мм дар як сол мерасад.

Хокҳое, ки дар ҳудуди баландии 800 то 1500 метр - хокҳои сероземи типӣ ва сероземи тира паҳн гардидаанд ва бо афзоиши баландии амудии минтақаҳо тадриҷан ба сероземҳои тира ва хокҳои қаҳваранги карбонатдор мубаддал мегарданд. Дар шароити истехсолот талафоти зиёди ғайримахсули об мушоҳида шуда, речаҳои обёрӣ, ҳамзамон ҷузъҳои техника ва технологияи обёрии зироатҳои кишоварзӣ пурра риоя намегарданд. Зариби амали муфиди (ЗАМ) шабакаҳои обёрӣ паст буда, ҳамагӣ 0,55-ро ташкил медиҳад.

Рушди асосии кишоварзии обёришаванда дар шароити афзоиши норасоии захираҳои об, хушксолӣ ва таназзули заминҳо бо об таъминкунии ҳудудҳо мебошад. Аз ин нуқтаи назар, барои ноҳияҳои Тоҷикистон Марказӣ дарёи Кофарниҳон (бо шохобҳои асосиаш Варзоб, Хонақоҳ, Лучоб ва Элок) манбаи асосии об барои рушди бахшҳои иқтисодиёт, баҳусус обёрии хоҷагии кишоварзӣ мебошад.

Дар мувофиқа бо ин, агротехникаи оптималии парвариши юнучка, инчунин хусусиятҳои биологӣ ва навъи он ва шароити ҳоку иқлимӣ маҳсулнокии он муайян мегардад.

Боби сеюм методика, объект ва шартҳои гузаронидани таҳқиқотро тавсиф мекунад. Ҳангоми асосноккунии ҷиҳатҳои назариявии такмил додани ҷузъҳои техника ва технологияи обёрии юнучка, инчунин барои баҳодихӣ ба онҳо равишҳо ва материалҳои мавҷудаи классикӣ истифода бурда шуданд. Меъёри асосии эътимоднокии умумисозии фундаменталӣ ва амалӣ натиҷаҳои воқеии таҳқиқоти саҳроӣ ва лабораторӣ мебошад.

Таҷрибаҳои бисёрсола аз рӯйи схемаи қабулшудаи таҳқиқот оид ба технологияи обёрии юнучка дар шароити Тоҷикистони Марказӣ дар асоси усули пай дар пай ва системавӣ гузаронда шуданд. Тарзҳои обмонии ҷўякӣ ва обпошӣ, юнучкаи ноҳиябандишудаи навъи «Вахш-300» ҳамчун объекти таҳқиқот хизмат намуд. Нишебии тўлии майдони обёришаванда 0,008-0,02 – ро ташкил дод. Аз рӯйи сатҳи ҷойгиршавии обҳои зеризаминӣ (поён аз 3м), яъне аз руи миқёси ноҳиябандии гидромодуль минтақаи обёришаванда ба речаи пайдоиши автоморфӣ мансуб аст.

Таҳқиқотҳои саҳроӣ дар муддати 3 сол (солҳои 2014-2016) дар гилхокҳои миёнаи МД «ТоҷикНИИГиМ»-и Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки дар ноҳияи Рӯдакии Тоҷикистони Марказӣ воқеъ аст, гузошта шудааст. Вариантҳои муқоисавии технологияҳои гуногуни обёрии юнучка дар зер оварда шудаанд:

1. Назорат: технологияи обёрии юнучка дар хоҷагӣ қабул карда шудааст. Обёрии ҷўякӣ (Варианти - В1);

2. Обмонии обпошии юнучка. 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 ҷўякии юнучка параметрҳои обёрӣ мувофиқи тавсияҳои соли 1988 қабул карда шуданд [6]. Дар рафти обмонии ҷўякӣ аз рӯйи тавсияҳои мавҷуда муҳлати ҳақиқӣ, меъёр ва намии хок пеш аз обмонӣ ба ҳисоб гирифта шуд. Дар раванди таҳқиқот методикаи СоюзНИХИ (1973), ВИР (1975) ва ВНИИГиМ (1985) истифода шудаанд.

Қисмбандӣ кардани қитъаи таҳқиқотӣ тибқи схемаи таҳқиқот бо роҳи буридани ҷўяк (тасма) минтақаи муҳофизатӣ мувофиқи талаботҳои методологӣ амалӣ мешавад. Муайян кардани баробарнамшавии хок аз рӯйи намии хок дар

Маълумот оид ба ҳосили юнучқа бо усули таҳлили дисперсионӣ Доспехов Б.А. [7] коркард шуда, ҳангоми ин фарқияти камтарин мавҷуда (НСР) муайян карда шуд. Маълумоти фенологӣ ва биометрӣ бо усули касрӣ ба таври математикӣ коркард карда шуданд. Тадбирҳои агротехникии парвариши юнучқа мувофиқи тавсияномаҳои Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон саривақт гузаронда шуданд.

Муқаррар карда шудааст, ки вазни ҳаҷмӣ дар қабати 0-30см 1,25 г/см³ ташкил дода, бо чуқуршавӣ аз сатҳҳои болоӣ ба сатҳҳои зеризаминӣ ва дар қабати 0-200 сантиметр то 1,36 г/см³ зиёд мешавад, яъне хок фишурда мешавад (ҷадвали 1).

Чукурй, см	Вазни ҳачмӣ, г/ см ³	Вазни хос, г/см ³	Ковокӣ, %	Намиғунҷоиши камтарин, % аз вазни мутлақи хоки хушк	Намнокии 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

Соатҳои назоратӣ	Обгузаронии хок, (см/соат)	Безобгузаронии хок, (см/соат)
1-й	6,6	3,5
2-й	2,7	1,8
3-й	1,6	1,2
4-й	0,9	0,8
5-й	0,8	0,8
6-й	0,9	0,8

«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. Таҳқиқотҳои лабораторӣ нишон дод, ки таркиби гранулометрии (механики) хок ба миёнагилхок тааллуқ дошта, ба поён сабуктар мешаванд.

36

обгузаронии суи баҳодиҳӣ карда мешавад» (расми 1) [1, с.120].

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



Расми 2. - Вобастагии байни намии хок ва суръати обдиҳӣ

Муайян карда шуд, ки нуктаи буриши якум ба 16,0 % ва дуюм ба 23,1 % аз вазни хок рост меояд. Нуктаи якум намии тарқиши капиллярхоро (НТК) нишон медиҳад ва ба он мувофиқ аст, ҳангоми ин суръати обдиҳии хок 0,046-0,050 ва ҳангоми намиғунҷоии камтарин аз 0,090-0,105 г/см²/соатро ташкил медиҳад. Ҳангоми намӣ аз НТК паст будан, чараёни об ба растаниҳо якбора суи шуда, растаниҳо норасоии намиро ҳис мекунанд, ки ин ба дараҷаи ҳосилнокӣ таъсири манфӣ мерасонад.

Дар амалия юнучкаро асосан бо тарзҳои ҷӯякӣ, тасмагӣ, обпошӣ ва аз ҳама камтар бо обпурукунии палҳо об медиҳанд. «Дар айни замон барои шароити гуногуни хоку иқлимӣ обёрӣи зироатҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз Тавсияҳо оид ба речаи обёрӣи зироатҳои кишоварзӣ, ки соли 1988 коркард шудааст, истифода бурда мешаванд» [6 с.132]. Мувофиқи ин тавсияҳо оид ба юнучкаи солҳои гузашта, чунон ки дар минтақаи табиӣ – хоҷагии Ҳисор, мавсими обёрӣ аз 21 апрель сар шуда, то 25 сентябр давом мекунад. Барои ноҳияи гидромуллии сеюм 7 маротиба обмонии юнучка ба нақша гирифта шудааст ва ҳангоми ин меёри обёрӣи ҳолис 7520 ва ғайриҳолис 9750 м³/га ташкил додааст. Аммо, дар шароити истеҳсолот речаҳои тавсияшудаи обёрӣ риоя карда намешаванд.

Таҷрибаи саҳроӣ дар шароити солҳои 2014, 2015 ва 2016 нишон дод, ки ҳангоми обёрӣи юнучка («Обмонии истеҳсолӣ» - назорат), ки обёрӣ бо ихтиёри хоҷагиҳо 4, 4 ва 5 обёрӣ (ба ҷои 7 обёрӣи пешбинишуда бо меёри обёрӣи 9750 м³/га) меёри обёрӣи воқеии 6880, 7026 ва 7440 м³/га, мувофиқан гузаронда шудааст. Дар баробари ин юнучка бо меёри калон 1555-1975 м³/га бо муҳлатҳои дарози гуногуни обёрӣ аз 25 то 40 рӯз об дода мешавад. Обҳои партовии рӯизаминӣ дар ҳудуди аз 22 то 29% аз меёри обмонии додашаванда фарқ мекунад. Дар шароити истеҳсолот обмонии юнучка ба таври аёнӣ гузаронида шуда, муҳлат ва меёри обмонӣ тақрибан муқаррар карда мешавад. 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 юнучка гардид.

Барои баҳодиҳии муқоисавии усулҳои обёрии юнучқа бо обпошӣ ва ҷўякӣ аз рӯйи схемаи якхела дар як шароити ҳоку иқлимии Тоҷикистони Марказӣ таҳқиқотҳои чандинсола гузаронида шуд. Бо мақсади муносибкунии меёри обдиҳӣ ва оқилона намудани речаи обёрии юнучқа ҳангоми обпошӣ 5 вариант бо меёрҳои 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 таҳқиқот 16-18 маротиба обмонии юнучқа гузаронда шудааст. Дар баробари ин меёри обмонии воқеӣ барои вариантҳо аз 2102 то 6732 м³/га, аммо ҳосили хошоки юнучқа аз 145,2 то ба 282,3 ц/га тағйир ёфт. Ҳосили баландтарини хошоки юнучқа ҳангоми обпошӣ (250,1; 273,5; 282,3) дар вариантҳои меёри обдиҳӣ мувофиқан ба 4166, 5245, 6732 м³/га ба даст омад (ҷадвали 2).

Ҷадвали 2. - Таъсири усулҳои обмонӣ ва речаи обдиҳӣ ба сарфи ҳоси об ва ҳосили хошоки юнучқа (Ба ҳисоби миёна барои солҳои 2014-2016) [17]

Элементҳои ҳисоб	Воҳ. чен.	Варианти таҳқиқот					
		Обёрии ҷўякӣ	Обпошӣ				
			0,4М	0,6М	0,8М	М	1,3М
Шумораи обёрӣ	адад	5	18	18	18	18	18
Меёри обдиҳӣ, ҳисобӣ	м³/га	7000	2000	3000	4500	5500	7000
Меёри обдиҳӣ, ҳақиқӣ	м³/га	7115	2102	2912	4166	5245	6732
Меёри миёнаи обдиҳӣ	м³/га	1581	116,8	161,8	231,4	291,4	374,0
Ҳосилнокии хошоки юнучқа	сен./га	182,0	145,2	185,0	250,1	273,5	282,3
Фарқияти ҳосилнокии хошок нисбат ба варианти обпошӣ	сен./га	-91,5	-128,3	-88,5	-23,4	0	+8,8
	%	-33,4	-46,9	-32,4	-8,6	0	+3,2
Хароҷоти ҳоси об ба 1 сентнер хошоки юнучқа	м³/с	39,1	16,4	15,7	16,7	19,2	23,8

Таҳлили муқоисавии усулҳои обмонии юнучқа бо ҷўякӣ ва обпошӣ нишон дод, ки агар ҳангоми обёрӣ бо тарзи ҷўякӣ сарфи ҳоси об ба 1 сентнер хошоки юнучқа 39,1 м³/с бошад, пас ҳангоми обпошӣ вобаста ба меёри обдиҳӣ онҳо аз 16,4 то 23,8 м³/с фарқ мекунамд.

Натиҷаҳои таҳқиқоти махсус оид ба муқаррар намудани таносуби байни меёри обёрӣ ва ҳосилнокии юнучқа, инчунин муносибкунии ҳадди минималии кам кардани меёри 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 шуд, ки ҳангоми обпошии юнучқа бо меёри 6732 м³/га ҳосилнокии хошоки юнучқа қимати максималӣ ба 282,3 сентнер/га ва ҳангоми обёрии ҷўякӣ бо меёри 7115 м³/га мувофиқан ба 182 сентнер/га мерасад.

Таҳлили муқоисавӣ нишон дод, ки ҳангоми обпошии юнучқа нисбат ба ҷўякӣ ҳосилнокии хошок ба 100,3 сентнер/га ё 35,5% меафзояд. Аммо таҳлили дисперсионӣ ва ҳисобҳои иқтисодӣ нишон дод, ки фарқи ҳосилнокии хошоки

юнучқа байни ин вариантҳо М, 1,3М ва 0,8М чандон зиёд нест ва аз ҷиҳати оморӣ исбот нашудааст. Аз ин рӯ, варианти оптималӣ ва аз нуқтаи назари иқтисодӣ, варианти судманди обёрии юнучқа ҳангоми обпошӣ бо меъёри обёрии 4166 м³/га мебошад ва ин, қобилияти баландшавии ҳосили хошоки юнучқа нисбат ба обёрии ҷӯякӣ 68,1 центнер/га ва сарфаи оби обёрӣ ба 2949 м³/га ё 41,4% мерасад.

Ҳамин тавр, дар шароити Тоҷикистони Марказӣ усули аз ҷиҳати иқтисодӣ ғоиданоки варианти обёрии юнучқа усули обпошӣ бо меъёри обмории 4166 м³/га мебошад. Дар баробари ин, ҳосили юнучқа нисбат ба обёрии ҷӯякӣ 68,1 центнер/га ва сарфаи оби обёрӣ ба 2949 м³/га ё ба 41,4% мерасад. Сарфи ҳоси оби обёрӣ ба як воҳиди хошоки юнучқа ҳангоми обпошӣ ва ҷӯякӣ мутаносибан 16,7 ва 39,1 м³/центнерро ташкил дод. Камкунии меъёри об ҳангоми обёрӣ ба 20, 40, 60% камшавии ҳосилнокии хошоки юнучқа мутаносибан ба 8,6, 32,4 ва 46,9%, дар ҳамин вақт зиёдшавии меъёри обёрӣ ба 30% хошоки юнучқа боиси зиёдшавии ҳамагӣ 3,2% мегардад. Речаи оқилонаи обёрӣ, бо нигоҳдории намии ҳок пеш аз обмонӣ дар сатҳи 75–80 ғоизи намиғунҷоиши камтарин таъмин менамояд, ҳангоми истифодаи усули обпошӣ варианти аз ҳама оптималии намиаъминкунӣ ба ҳисоб меравад. Обмории обпошии юнучқа ва параметрҳои оптималии технологияи он имкон медиҳад, ки ҳосили хошоки юнучқа зиёд карда, баробаробмонӣ ва обдиҳии устувор таъмин карда шавад, инчунин оби обёрӣ сарфа карда шавад. Ҳангоми обпошӣ шусташавии ҳок пешгирӣ карда шуда, ЗАМ-и обмониро зиёд мекунад ва маҳсулнокии меҳнатро баланд мебардорад.

Усули муайян кардани бухоршавии умумии (обталабӣ) зироатҳои кишоварзӣ дар асоси таҳқиқоти сахроӣ (усули таҷрибавӣ) усули бозътимодтар ва дақиқтар аст. Мувозинати оби майдони обёришаванда дар асоси маълумоти воқеии дар натиҷаи таҳқиқоти сахроӣ ба даст овардашуда тартиб дода мешавад ва барои муайян кардани он муодилаи зерин истифода мешавад:

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

Ин ҷо: E – бухоршавӣ (обталабии умумӣ), мм; μP – боришоти атмосферӣ, мм; μ – зариби самаранокии боришоти атмосферӣ; M – меъёри обёрӣ, мм; $W_{гр}$ – захираи намӣ аз ҳисоби обҳои зеризаминӣ, мм; $W_{сб}$ – талафоти об ба обҳои партовии рӯизаминӣ ва зеризаминӣ, мм. W_p – захираи намие, ки растанӣ аз қабати решаҳои ҳок истифода мебарад, мм:

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

ин ҷо: W_n ва W_k – захираи об дар аввал ва охири мавсими кишт, мм;

«Дар шароити чуқур ҷойгир будани обҳои зеризаминӣ (ноҳиябандии гидромодулии-III) обталабии умумии юнучқа аз ҳисоби истифодаи намии захираи ҳок, боришот ва меъёри обёрӣ ташкил ёфта, аз рӯи формула муайян карда мешавад» [17, с.142]:

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

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

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

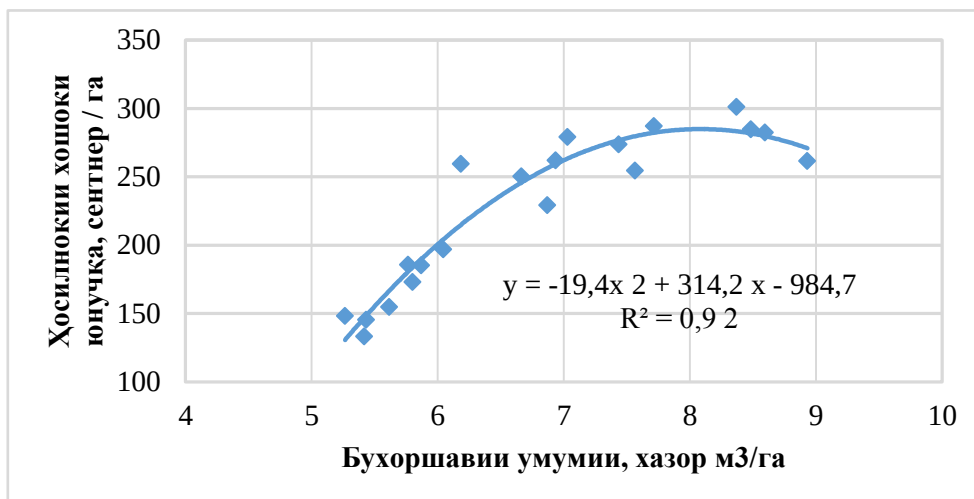
Элементҳои ҳисоб	Воҳ. чен.	Варианти таҷриба					
		Обмони ҷӯякӣ	Обпошии				
			0,4М	0,6М	0,8М	М	1,3М
Захираи намӣ дар қабати 0-200см дар аввали нашъунамо	м ³ /га	5847	5847	5847	5847	5847	5847
Захираи намӣ дар қабати 0-200см дар охири нашъунамо	м ³ /га	4811	4121	4493	4954	5260	5588
Истифодаи намӣ аз захираи хок	м ³ /га	1036	1726	1354	893	587	259
	%	10.6	31.8	23.1	13.4	7.9	3.0
Боришоти атмосферӣ дар давраи нашъунамо	м ³ /га	1604	1604	1604	1604	1604	1604
	%	16.5	29.5	27.3	24.1	21.6	18.7
Меъёри обёрӣ	м ³ /га	7115	2102	2912	4166	5245	6732
	%	72,9	38.7	49.6	62.5	70.5	78.3
Бухоршавии умумӣ	м ³ /га	9755	5432	5870	6663	7436	8595
	%	100	100	100	100	100	100
Ҳосилнокии хошок	сен./га	182,0	145.2	185,0	250.1	273,5	282.3
Зариби обталабӣ	м ³ /с	53.6	37.4	31.7	26.6	27.2	30.4
Харочоти хоси об ба 1 сентнер хошоки юнучқа [17]	м ³ /с	39.1	14.5	15.7	16.6	19.2	23.8

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

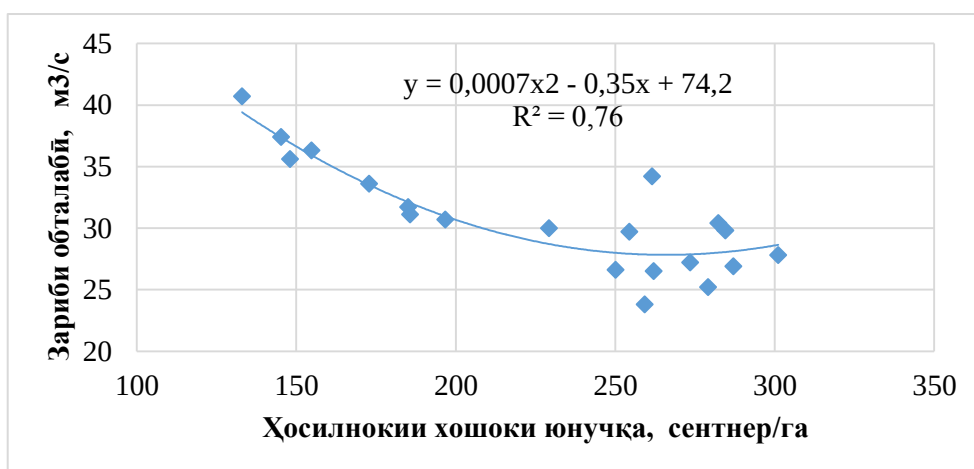
Зариби обталабӣ ҳангоми обмони ҷӯякӣ ва обпошӣ мувофиқан аз 12,1 то 7,2 м³/сентнерро ташкил медиҳад. Муқаррар карда шудааст, ки дар сурати зиёд шудани речаи обдихии обпошӣ аз 0,4М то 1,3М зариби обталабӣ аз 37,4 то 30,4 м³/сентнер кам мешавад. Муқаррар карда шудааст, ки ҳангоми камшавии меъёри обёрӣ ба 20% зариби камтарини обталабӣ 26,6 м³/сентнерро ташкил медиҳад.

Муайян карда шуд, ки меъёри обёрӣ ҳар қадар паст бошад, юнучқа намии захираи хокро ҳамон қадар бештар истифода мебарад, сарфи намии хок ба вобастагии баръакс алоқаманд аст. Оби обёрӣ дар мувозинати об унсур ё ҷузъи асосӣ буда, ҳиссаи он дар мувозинати об аз 36,7 то 71,94% аз бузургии обталабӣ (бухоршавии умумӣ) мебошад.

Таҷрибаи саҳроӣ нишон дод, ки барои юнучқа муҳлатҳои аниқ муайян карда нашудааст, талаботи калонтарини обмонӣ дар давраи шукуфтани он мушохида мешавад, ки ин бо тезтар нашъунамо ёфтани вазни сабз пас аз дарав дар миёнаи давраи байнидаравҳо вобаста аст. Барои юнучқа қачхатаи бухоршавии умумӣ 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 зариби обталабӣ (Y, м³/с) аз ҳосилнокии хошоки юнучқа (X, сентнер/га)

Байни ҳосили хошоки юнучқа ва бухоршавии умумӣ (обталабӣ) ($n=20$) робитаи математикӣ муқаррар карда шуд ва алоқамандии қатъатаи таносуби баробар ба $R^2=0,92$ пайдо шуд. Чунин робита бо муодилаи тартиби дуюм тавсиф карда мешавад: (расми 3):

$$Y = -19,4X^2 + 314,2X - 984,7 \quad (5)$$

Инҷо: Y – ҳосилнокии хошоки юнучқа, сентнер/га; X – бухоршавии умумӣ (обталабӣ), ҳазор м³/га. Маълум шуд, ки дар сурати зиёд шудани ҳосили юнучқа аз 140 то 285 сентнер/га обталабии умумӣ аз 5200 то 8000 м³/га зиёд мешавад, яъне зиёдшавии ҳосил ба 50,9%, обталабии умумӣ об ҳамагӣ 35,0% мушоҳида мешавад. Байни ҳосилнокӣ ва зариби обталабӣ ($R^2=0,76$) дар расми 4 оварда шудааст, бо формулаи зерин ҳисоб карда шудааст:

$$Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2 \quad (6)$$

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

Барои муносибкунӣ параметрҳои асосии обпошии юнучқа вазифаҳои зерин гузошта шуданд: қутри лӯлаҳо бо тартиби гуногун (обмонӣ, тақсимкунанда ва магистралӣ) барои қитъаи модуль речаи муносиби обдихӣ, инчунин интиҳоби агрегати насосӣ муайян карда шудаанд. Ҳалли ин масъала дорои хусусияти техникӣ ва иқтисодӣ буда, аз вариантҳои гуногуни қутрҳои баррасишаванда

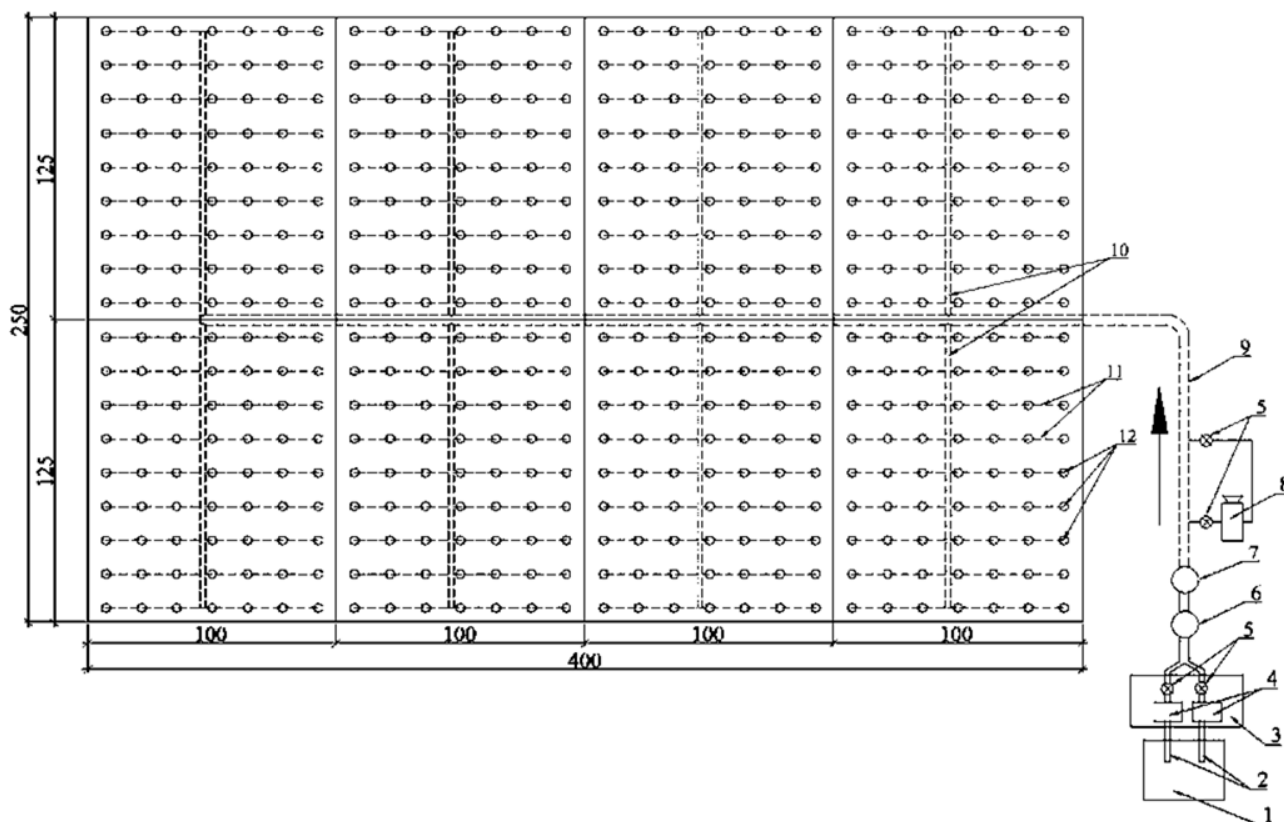
беҳтарин вариант ҳисобида мешавад, ки дар он хароҷоти овардашуда (z_i) дорои арзишҳои минималӣ мебошанд.

«Барои ҳисоб кардани хароҷоти овардашуда формулаи зерин истифода мешавад:

$$Z_i = C_i + E_d K_i \rightarrow \min \quad (7)$$

Дар ин ҷо: Z_i - хароҷоти овардашуда, сомонӣ/га; K_i - маблағгузориҳои асосӣ, сомонӣ/га; E_d - зариби пардохти меёрӣ, $E_d = 0,10$; C_i - хароҷоти чорӣ, сомонӣ/га;

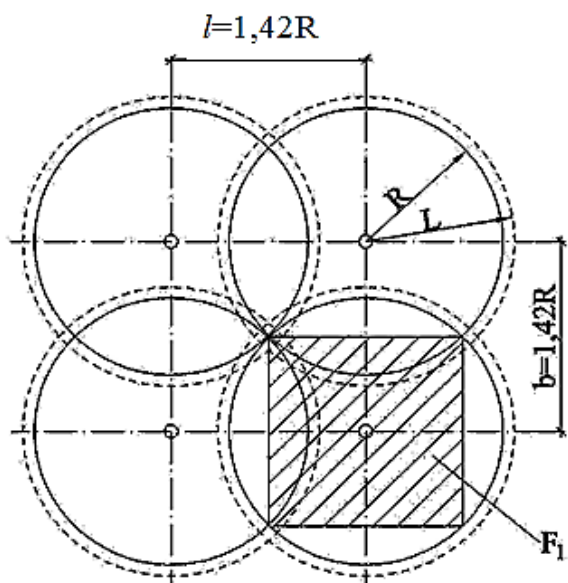
Барои қитъаи модулии обёришавандаи қабулшуда бо масоҳати 10 гектар (250x400м) қутрҳои лӯлаҳои аз ҷиҳати иқтисодӣ муфиднок муайян карда шуданд ва системаи эҷоди фишори об ҳамчун шабакаи обёрии доимӣ барои схемаи ҳисобкунӣ қабул карда шуд» [18, с. 229] (расми 5).



Расми 5. - Схемаи принципаии қитъаи модулии доимии обпошии юнучқа

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

Андозаи қитъаи модуль дар асоси масоҳати обпошии як таҷҳизоти 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. - Схеми қабулшудани
ҷойгиркунии дастгоҳҳои обпошӣ**

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

«Барои ҳисоб кардани хароҷоти асосӣ барои сохтмони шабака шартҳои зерин қабул карда шуданд:

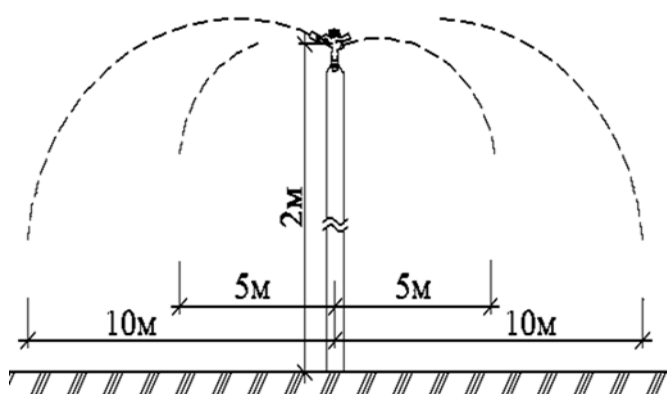
- $R=10\text{м}$ - радиуси дастгоҳи обпошӣ, нишебӣ $i_r = 0,01$;
- $L = 14,2\text{м}$ - масофаи байни дастгоҳи обпошӣ;
- $D=42\text{мм}$, 80мм , 114мм и 132мм - қутрии лӯлаҳои металлӣ барои обёрӣ, тақсимкунанда ва шабакаҳои магистралӣ мувофиқан;
- ғалақаҳои саргоҳӣ ва шӯянда – ҷўянии $D_{\text{шартӣ}} = 132$ и 80мм ;
- дарозии лӯлаҳои тақсимкунанда аз 35 то 40м ;
- андозаи 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 амудӣ муҷахҳаз шудаанд. Масофаи байни обпошакҳо $L = 14,2$ метр» [18, с. 230].



Расми 7. - Обпошаки тамғаи 5022SD



**Расми 8. - Схеми мустаҳкам намудани
обпошак дар лӯлаи амудӣ**

Шабакаи тақсимкунии обёрии обпошӣ. Шабакаи обёрии тархрезишуда аз лӯлаҳои амудӣ, обмонӣ, тақсимкунанда ва лӯлаҳои магистралӣ иборат аст. Қутри ҳамаи лӯлаҳо ва тазйиқи зарурии пойгоҳи насосӣ дар асоси ҳисобҳои гидравликӣ муайян карда шуданд.

Лӯлаҳои амудӣ. Қутри онҳо бо формулаи умумикабулшуда муайян карда мешавад:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}} \quad (8)$$

инҷо: Q - сарфи об, $\text{м}^3/\text{с}$; v - суръати об, $\text{м}/\text{с}$.

Суръати об дар лӯлаҳо аз рӯи формула муайян карда мешавад;

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (9)$$

Мутобиқи стандарти лӯла мувофиқ ба ГОСТ 10704-91 лӯлаҳои амудӣ аз лӯлаҳои металлӣ тарҳрезӣ шудаанд, ки қутрашон $D_u = 18 \text{ мм}$ истифода мешаванд.

Талафи тазйиқ ба дарозии лӯлаи амудӣ бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$h = 1,05\lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (10)$$

«инҷо: $\lambda = 124,6 \frac{n^2}{\sqrt{d}}$ - зариби Дарси вобаста ба речаи ҳаракати моеъ, дараҷаи шахшӯлии девор, суръати ҳаракати моеъ ва дигар омилҳое, ки ба муқовимати гидравликӣ таъсир мерасонанд, муайян карда мешаванд; L - дарозии лӯла, м ; d – қутри лӯла, мм » [3, с.117].

Сарфи ҳисобии лӯлаҳои обмонӣ бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$Q_{\text{п.т.}} = n_{\text{д.а.}} \cdot Q_{\text{д.а.}}, \text{ л/с} \quad (11)$$

инҷо: $n_{\text{д.а.}}$ - шумораи дастгоҳҳои обпошӣ дар як лӯлаи обмонӣ;

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

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

Лӯлаҳои тақсимкунанда ва гиреҳҳои тақсимотӣ. Лӯлаҳои тақсимкунанда аз лӯлаҳои металлӣ тарҳрезӣ шудаанд.

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

$$Q_{\text{р.т.}} = n_{\text{п.т.}} \cdot Q_{\text{п.т.}}, \text{ л/с} \quad (12)$$

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

Вобаста ба сарфи об лӯлаҳои тақсимкунанда аз рӯи дарозии гуногуни 40, 35м ба се қисм тақсим мешаванд. Қутри ҳар як қисми лӯлаи тақсимкунанда бо формулаи (8) баробар ба $D_u = 80, 114$ ва 132 мм муайян карда шудааст. Талафи фишор дар лӯлаҳо бо формулаи (10) муайян карда мешавад. Дарозии умумии лӯлаи тақсимкунанда 920 метрро ташкил медиҳад.

Лӯлаҳои 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.

Дар лӯлаи магистралӣ сарфи ҳисобӣ бо формула муайян карда мешавад:

$$Q_{\text{м.т.}} = \frac{Q_{\text{р.т.}} \cdot \sum N_{\text{р.т.}}}{8}, \text{ л/с} \quad (13)$$

инҷо: $\sum N_{\text{р.т.}}$ - шумораи лӯлаҳои тақсимкунандаи дар як вақт коркунанда.

Дарозии умумии лӯлаи магистралӣ 400 метрро ташкил медиҳад. Ба лӯлаи

магистралӣ асбоби обченкунӣ, манометр ва 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 китъаи модуль

Номгӯии лӯла		Қутр, мм		Масраф, м ³ /с	Суръат, м/с	Дарозӣ, L, м	λ	Талаф тазйиқ, м
		бер.	дох.					
Лӯлаҳои амудӣ		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

Барои додани об ба шабакаи обёрӣ пойгоҳи насосӣ намуди рӯизаминӣ қабул карда шудааст. Пойгоҳи насосӣ бо ду насоси тамғаи 1K100-65-250 (ё аналогӣ) дорои иқтидори 90м³/соат, тазйиқи 85м бо дастгоҳҳои идоракунии ва муҳарриқи барқии 40 кВт мучахҳаз аст.

Харҷномаи сохтмони шабакаи обёриро аз рӯи вариантҳо тартиб дода, дар асоси ҳисобҳо аз рӯи маҷмӯаи нархҳои миёнаи харҷномавӣ ба масолеҳҳои сохтмонӣ [8, с.156] 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 китъаи модуль

Вари- ант	Музди меҳнат	Таъмири ҷорӣ	Таъмири асосӣ	Меъёри барқарор.	Ci	Ki	Зi
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:

$$\Sigma = 0,004 N C_{\Sigma} M, \text{ сомонӣ/га} \quad (14)$$

инҷо: N - баландии бардоштани об, м, $N=N_{\text{мон}} + 40$; C_{Σ} - арзиши нерӯи барқ, сомонӣ/ кВт.соат . $C_{\Sigma} = 0,3$ сомонӣ/кВт.соат; M - меъёри обёрии умумӣ, м³/га» [18, с.231]. Мувофиқи ҳисобҳо, варианти 3 оптималӣ баромад.

Харитаи технологияи тартиб дода шуда, давраи баъди ҷамъовариҳои 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), 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 гирифтани ҳосилнокии хошоки юнучқа ба андозаи 280-300 сентнер/га тартиб дода шудааст.

Бо мақсади муайян намудани самаранокии иқтисодӣ ва таҳияи тавсияҳо оид ба истифодаи технологияи нав, мақсаднокии иқтисодии парвариши юнучқа ҳангоми истифодаи усулҳои гуногуни обёрӣ - обёрии чўякӣ ва обёрии обпошӣ ҳисоб карда шуд. Ҳисобҳо барои як гектари миёнаи китъаи замини обёришаванда анҷом дода шуданд.

Обмонии бо тарзи обпошӣ дар вариантҳои 4,5 ва 6 (варианти 5 ва 6) аз ҳама самаранокии баланд дорад ва гирифтани даромади шартан соф ба 12066,0, 13478,5 ва 13754 сомонӣ/га мувофиқ мебошад. Афзоиши даромади шартан соф ҳангоми истифодаи обёрии обпошӣ нисбат ба варианти назоратӣ (обёрии чўякӣ) дар ин вариантҳо мутаносибан +4389,8; +5802,1 ва +6077,6 сомонӣ/га-ро ташкил дода, дар нишондиҳандаҳои нисбӣ ба 57,2; 75,6 ва 79,2 % баробар мебошад. Ҳангоми обёрии чўякӣ, ки дар он дар давраи нашъунамои растанӣ 4–5 маротиба обмонӣ бо меъёри миёнаи 7115 м³/га анҷом дода шудааст, камтарин даромади шартан соф - 7676,4 сомонӣ/га ба қайд гирифта шуд. Муайян гардид, ки сатҳи рентабелӣ ҳангоми обёрии обпошии юнучқа нисбат ба обёрии чўякӣ +86,3 % бештар мебошад ва чунин қонуният дар нишондиҳандаи арзиши аслии маҳсулот низ мушоҳида гардид. Ҳамин тариқ, бартариҳои усули обёрии обпошӣ нисбат ба усули обёрии чўякӣ дар парвариши юнучқа аз ҷиҳати иқтисодӣ исбот карда шуд.

Дар боби панҷум «Баррасии натиҷаҳои тадқиқот» пешниҳод гардидааст. Бо мақсади ҳалли масъалаҳои амнияти озукавории Ҷумҳурии Тоҷикистон, истифодаи усули обёрии обпошӣ дар соҳаи кишоварзӣ имкон медиҳад, ки ҳосилнокии юнучқа ба таври назаррас афзоиш ёфта, дар натиҷа заминаи устувори ҳӯроки чорво барои соҳаи чорводорӣ кишвар таъмин карда шавад.

Дар натиҷаи таҳлили муқоисавӣ, бо дарназардошти камбудихо ва афзалиятҳои обпошӣ, мувофиқати он барои обмонии юнучқа дар шароити Тоҷикистони Марказӣ нишон дода шудааст. Шароити ҳокию иқлимӣ объектҳои тадқиқот ба таври муфасссал тавсиф гардида, инчунин ба параметрҳои техникаи система ва ҳолати истифодаи захираҳои об бо дарназардошти техника ва технологияҳои истифодашавандаи обёрии зироатҳои кишоварзӣ дар шароити Тоҷикистон Марказӣ баҳогузорӣ дода шудааст.

Намиғунҷоиши камтарин (НК)-и хок; вазни ҳаҷмӣ ва вазни ҳоси хок; намнокии пажмурдашавии растанӣ; гигроскопии максималӣ; обгузаронӣ; обдихӣ (оббарорӣ); болоравии намӣ аз обҳои зеризаминӣ; таркиби гранулометрии ва микроагрегатии хок - нишондиҳандаҳои асосии обию физикӣ мебошад, ки ҳосиятҳои хокро тавсиф менамоянд. Муайян гардидааст, ки байни намиғунҷоиши камтарин ва таркиби гранулометрии хок робитаи зич мавҷуд аст.

Мо исбот кардем, ки ҳангоми истифодаи усули обмонии юнучқа бо тарзи обпошӣ, самаранокии истифодаи об ва маҳсулнокии афзоиш меёбад. Ҳангоми гузаронидани 18 маротиба обёрӣ дар давраи нашъунамои юнучқа, вобаста ба вариантҳои таҷриба, ҳаҷми воқеии обдихӣ аз 2072 м³/га (варианти 0,4М) то 7155 м³/га (варианти 1,3М) тағйир ёфтааст. Таҳлили муқоисавии усулҳои обмонии юнучқа (чўякӣ ва обпошӣ) нишон дод, ки ҳангоми обмонӣ бо усули чўякӣ ҳосили хошоки юнучқа нисбат ба усули обпошӣ ба миқдори 100,3 сен./га, ё худ 35,5% кам мегардад.

Бо ҳамин тарз, аз нуқтаи назари иқтисодӣ, варианти оптималӣ ва самаранокии обмонии юнучқа бо усули обпошӣ бо меъёри обдихии 4166 м³/га

оптималӣ буда, оби обёриро ба 2949 м³/га ё ин ки 41,4% сарфа намуда, ҳосили хошоки юнучка ба миқдори 68,1 сен./га нисбат ба обёрӣ чўякӣ афзоиш меёбад.

Мо чунин меҳисобем, ки зиёд намудани меёри обёрӣ ба 30% танҳо ба афзоиши ҳосили юнучка ба андозаи 3,2% оварда мерасонад. Ҳангоми коҳиш додани меёри обёрӣ ба 20% ҳосили юнучка ба 8,6%; ҳангоми 40% камкунӣ ба 32,4%; ҳангоми 60% камкунӣ ба 46,9% мувофиқат мекунад. Таҳқиқот нишон дод, ки ҳангоми обмонии обпошӣ нигоҳ доштани намнокии пеш аз обмонии хок дар сатҳи на камтар аз 75–80% аз НК речаи обёрӣ оқилона ҳисобида мешавад.

Натиҷаи умумии асосии корҳои анҷомдодашуда нишон медиҳад, ки обмонии обпошии юнучка бо меёри оптималии обдихӣ (5245 м³/га) дар шароити тираҳокҳои сиёҳтоби миёнаи Тоҷикистон Марказӣ аз ҷиҳати иқтисодӣ судманд ва дорои самаранокии баланд мебошад. Дар давраи нашъунамо барои ҷорӣ намудани речаи оптималии обдихӣ зарур аст, ки ба ҳисоби миёна 18 маротиба обдихӣ, бо меёри обмонии 290 м³/га мувофиқи нақшаи 4–5 маротиба дар ҳар як давраи байни даравҳо амалӣ гардад ва инчунин бояд намнокии хок пеш аз обмонӣ дар сатҳи 75–80% аз намиғунҷоиши камтарин (НК) нигоҳ дошта шавад. Технологияҳои обмонии юнучка бо усули обпошӣ баробаробмониро таъмин намуда, расонидани устувори обро ба роҳ мемонанд, маҳсулнокии юнучқаро баланд мебардоранд, талафоти бесамари обро коҳиш дода, ба сарфаи оби обёрӣ мусоидат менамоянд, эрозияи обиро пешгирӣ мекунанд ва маҳсулнокии меҳнати обмонхоро (поливальщик) зиёд менамоянд.

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%, дар дуюм - 40,6%; ҳангоми қабати қорам то 30 см - вазни ҳаҷмӣ ба 1,25 г/см³ хос буда, дар сатҳи зерӣ қабати қорам аз 30 то 50 см он то 1,34 г/см³ зиёд мешавад, ҳангоми қабати хок аз 50 то 100 см - то 1,39 г/см³ зиёд мешавад; дар қабати 0-100 см захираи нафӣ бо НК хок - 3290 м³/га ташкил медиҳад; бо зиёдшавии чуқурии қабати хок то 200 см максималии гигроскопӣ аз 2,99 то 4,14% тағйр меёбад. Қобилияти обгузаронии хок сусти буда, 890 м³/га дар давоми 6 соат ташкил медиҳад. Ҳангоми НТК (намии тарқиш капиллярҳо) суръати обдихӣ ба хок 0,046-0,050 ташкил медиҳад, аммо ҳангоми намиғунҷоиши камтарин (НК) аз 0,090-0,105 г/см²/соат мебошад [1-М, 7-М].

2. Дар шароити истехсолот речаи тавсияшудаи обёрии юнучка ҳангоми обёрии чўякӣ риоя карда намешавад. Маълум шуд, ки дар ҳоҷагиҳо ба ҷойи 7 обмонии пешбинишуда 4 маротиба обмонӣ бо меёри қалон аз 1555 то 1975 м³/га бо меёри обёрии 7115 м³/га обёрӣ гузаронда шуда, миқдори обҳои партовии рӯизаминӣ аз 18 то 40% ҳаҷми оби додашуда тағйир меёбад [3-М, 8-М].

3. Дар шароити Тоҷикистони Марказӣ варианти аз ҷиҳати иқтисодӣ ғоиданок барои обёрии юнучка усули обпошӣ бо меёри обдихии 4166 м³/га мебошад. Дар баробари ин, ҳосили хошоки юнучка нисбат ба обмонии чўякӣ 68,1 сентнер ва сарфаи оби обёрӣ ба 2949 м³/га ё 41,4% мерасад [6-М, 10-М].

4. Ҳангоми зиёдшавии меёри обдихӣ ба 30% боиси ҳамаги 3,2% зиёд шудани хошоки юнучка мегардад. Дар сурати кам шудани меёри обёрӣ ба андозаи 20% ҳосилнокии хошоки юнучка 8,6%; ҳангоми 40% камкунӣ ба 32,4%;

ҳангоми 60% камкунӣ ба 46,9% мувофиқат мекунад. Ҳангоми обпошии юнучка намнокии пеш аз обмонии хокро дар сатҳи 75-80% аз НК нигоҳ доштан зарур аст [3-М, 6-М].

5. Мувозинати об нишон дод, ки ҳангоми обмонии чӯякӣ (дар варианти назоратӣ) обталабии умумӣ дар давраи нашъунамо $9755 \text{ м}^3/\text{га}$ ва ҳиссаи оби обёрӣ ба ҳисоби миёна 72,9% - ро ташкил дод. Ҳангоми обпошии юнучка дар баробари зиёдкунии речаи обдихӣ аз 0,4М то 1,3М обталабии умумӣ аз 5432 то $8595 \text{ м}^3/\text{га}$ зиёд мегардад. Таҳқиқот нишон дод, ки дар баробари зиёдкунии речаи обдихӣ бо тарзи обпошӣ аз 0,4М то 1,3М зариби обталабӣ аз 37,4 то $30,4 \text{ м}^3/\text{с}$ кам мешавад. Ҳангоми бо речаи обдихии 0,8М зариби камтарин обталабӣ $26,6 \text{ м}^3/\text{сентнер}$ ташкил медиҳад [3-М, 12-М].

6. Байни ҳосилноки хошоки юнучка (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 зариби обталабӣ (Х) ($R^2=0,76$) бо муодилаи функсияи дараҷавӣ ифода карда шудааст: $Y = 0,0007X^2 - 0,35X + 74,2$ [2-М, 4-М, 5-М].

7. Схемаи оптималии қитъаи модуль дар масоҳати 10 гектар бо обпошии юнучка тартиб дода шудааст. Асоснокунии техникӣ-иқтисодӣ оид ба схемаи қитъаи модулии доимии обпошии юнучка 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 [9-М, 11-М].

8. Харитаи оптималии технологияи парвариши юнучка ҳангоми обпошӣ тартиб дода шудааст ва параметрҳои асосии он дар шароити Тоҷикистони Марказӣ ошкор шудааст [2-М, 9-М].

9. Даромади софи зиёдтарин (12066,0, 13478,5 ва 13754 сомонӣ/га) обмонии бо тарзи обпошӣ дар вариантҳои 0,8М, М и 1,3М мувофиқ буда, афзоиши даромади шартии соф ҳангоми обпошии юнучка нисбат ба варианти назоратӣ (тарзи обмонӣ - чӯякӣ), ки дар ин вариантҳо +4389,8, +5802,1 ва +6077,6 сомонино/га ташкил медиҳад, аммо дар бузургҳои нисбӣ мутаносибан ба 57,2 75,6 ва 79,2 % мувофиқ аст. Муайян карда шуд, ки нисбат ба обёрии чӯякӣ даромаднокии обпошии юнучка 86,3% зиёд аст [5-М, 15-М].

ТАВСИЯҲО БАРОИ ИСТЕҲСОЛОТ

1. Дар шароити гилхокҳои миёнаи хокистарранги тираи Тоҷикистони Марказӣ обмонии обпошии юнучка бо меъёри оптималии обдихӣ ($4166-5245 \text{ м}^3/\text{га}$) хеле самаранок мебошад ва барои ба амал баровардани речаи оптималии обдихӣ ба ҳисоби миёна 18 маротиба обёриро бо меъёри обмонии $230-290 \text{ м}^3/\text{га}$ гузарондан лозим аст.

2. Барои давраи байни даравҳо обмониро аз рӯи схемаи 4-5 обмонӣ гузаронида ва намии пеш аз обмонӣ дар сатҳи 75-80% аз НК ҳок риоя кардан лозим аст. Речаи оптималии обдихӣ бо усули обпошӣ ба ба даст овардани 250-280 сентнер/га хошоки юнучқаро мусоидат мекунад.

3. Натиҷаҳои таҳқиқот 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 таҳқиқотро дар раванди таълими Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шотемур метавон қорӣ намуд.

РҶҶҲАТИ АДАБИЁТИ ИСТИФОДАШУДА

1. Астапов С.В. Мелиоративное почвоведение. М. Сельхозгиз. 1958, 367с.
2. Беспалов Н.Ф. Некоторые физические особенности светлых сероземов Голодной степи. В книге «Вопросы мелиорации Голодной степи», Т., 1957, с. 101–164.
3. Богомолов А. И. Примеры гидравлических расчетов. Издательство «Транспорт», 1977, - 528с.
4. Гулов Т. Научно, основы, технология возделывание люцерны на кормовые цели и семена в условиях орошения Таджикистана. Дисс. док. наук. Душанбе, 1998, 325с.
5. Домуллоджанов Х.Д. Оптимальные режимы орошения люцерны в Гиссарской долине / Х.Д. Домуллоджанов, С. Сатибалдиев // Сельское хозяйство Таджикистана – 1984- №9 - С.37-39.
6. Домуллоджанов Х.Д. и др. Рекомендации по режимам орошения сельскохозяйственных культур Таджикской ССР. / Том I, Душанбе, Дониш, 1988, 246с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985, – 368с.
8. Ежеквартальный сборник средних сметных цен на основные строительные ресурсы. III квартал 2021 г. / Центр ценообразования в строительной отрасли Комитета по архитектуре и строительству при Правительстве Республики Таджикистан. – Душанбе, 2021, – 478 с.
9. Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара. / Н.Н. Иванов //- М.: Из - во АН СССР. Сер. география и геофизика. - 1941. № 3 – С.118-124.
10. Костяков А. Н. Основы мелиорации / А. Н. Костяков. - М.: Сельхозгиз, 6-е изд. Доп. 1960. - 662с.
11. Костин Б. И. Формирование водного баланса поливных земель при дождевании/ Б. И. Костин М. Я. Фишман // Степные просторы. - 1986. - № 5. - С.32-34.
12. Лебедев Б.М. Дождевальные машины / Б.М. Лебедев. – Москва: Машиностроение, 1977.-С.244–247.
13. Махамбетов А. Поливной режим люцерны и кукурузы в старой зоне орошения Голодной степи. Автореферат кандидата с-х наук. Ташкент. 1970г., -24с.
14. Максумов А.Н. Выращивание люцерны. / А.Н. Максумов, В.Н. Литвинов, С. Имамов/ Душанбе: Ирфон, 1974г. 64с.
15. Ольгаренко Г. В. Водосберегающие почвозащитные технологии орошения / Г. В. Ольгаренко, В. И. Ольгаренко // Мелиорация антропогенных ландшафтов. Водосберегающие почвозащитные технологии орошения на Нижнем Дону. - Новочеркасск, 2000г. - С.20-24.
16. Пулатов Я.Э. Научные основы оптимизации режимов орошения основных зерновых культур в Таджикистане: дисс. док. с-х. наук: Т. 1996. -355с.
17. 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.
18. Рахматиллоев Р. Технология орошения хлопчатника при интенсивных способах возделывания в Таджикистане. Дисс. доктор с.-х.н. Москва, 2005, - 324с.
19. Рахматиллоев Р. Параметры увлажнительной сети при внутрипочвенном капельном орошении хлопчатника. Сборник научных трудов ВНИИГиМ

«Новая техника орошения для предгорных районов аридной зоны», М., 1983. - С.49-56.

20. Рашидов Х.И. Кормовые культуры. / Рашидов Х.И., Сизова В.П. // Сб. науч. трудов Тадж НИИ земледелия. Душанбе, 1974.- Т.5.- С.43-51.
21. Сардорев М. Н. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность совмещённых посевов люцерны со злаковыми культурами в условиях Центрального Таджикистана: автореф. дис. док. с.-х. наук. - Душанбе, 1997. - 45с.
22. Шейнкин Г.Ю. Новое в технологии проведения механизированных поливов по бороздам в предгорных условиях аридной зоны. В кн.: Новая техника орошения для предгорных районов аридной зоны. / Шейнкин Г.Ю., Гордеев В.Б., Осадчи О.А. // - М., ВНИИГиМ, 1983, С.11-23
23. Эшанова З. Люцерна текущего года под покровом зерновых колосовых. / З.Эшанова // Научно-обоснованная система земледелия Таджикской ССР. Душанбе, 1984, С.284-285.

**РҶҶҲАТИ ҚОРҶОИ АСОСИИ ДАР МАВЗУИ РИСОЛА НАШРШУДА
Мақолаҳо дар нашрияхое, ки аз ҷониби Комиссияи олии аттестатсионии
назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсия шудаанд**

[1-М] Расулов Ф.Н. Обоснование актуальности научных исследований по совершенствованию техники и технологии орошения люцерны, в условиях Центрального Таджикистана / Ф.Н. Расулов // Теоретический, научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, Душанбе. -2025, №4 (109). –С.149-151.

[2-М] Расулов Ф.Н. Технология полива люцерны дождеванием в условиях Центрального Таджикистана / Ф.Н. Расулов // Теоретический, научно-практический журнал “Земледелец” (Кишоварз) Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, Душанбе. -2025, №4 (109). –С.151-154.

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

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

[5-М] Расулов Ф.Н. Инновационные подходы совершенствования технологии орошения сельскохозяйственных культур в Таджикистане / Я.Э. Пулатов, Ш.Я. Пулатов, Г.Т. Разокова, Ф.Н. Расулов // Мелиорация и водное хозяйство. М. – 2021. – №6. – С. 14–19.

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

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

[8-М] Расулов Ф.Н. Водосберегающие технологии и продуктивность воды в орошаемом земледелии Таджикистана / Я.Э. Пулатов, Ф.Н. Расулов, Б.С.

Сангинова, Г. Разакова // «Наука и инновация» №2, Таджикский национальный Университет, Душанбе: «СИНО» 2017, -С.228-234.

**Мақолаҳои дар маҷмӯаҳои илмӣ, маҷаллаҳо ва
мавӯдҳои конференсия нашршуда**

[9-М] Расулов Ф.Н. Техничко-экономическое обоснование схемы модульного стационарного дождевального участка / Ф.Н. Расулов / Матер. МНПК “Устойчивое управление водными ресурсами – основа решения стратегической цели по продовольственной безопасности в условиях изменяющегося климата” посвященной всемирному дню воды – 22 марта, ТАУ имени Ш. Шотемур, Душанбе.- 2024, -С.143-149.

[10-М] Расулов Ф.Н. Водосберегающие технологии полива сельскохозяйственных культур / Я.Э. Пулатов, Ф.Н. Расулов, М.Дж. Худоназарова, Г.Т. Разакова, А.А. Розиков / 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.

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

[12-М] Расулов Ф.Н. Водный баланс люцернового поля при поливе дождеванием / Я.Э. Пулатов, Ф.Н. Расулов / 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.

[13-М] Расулов Ф.Н. Инновационные подходы к проблемам орошения сельскохозяйственных культур / Ф.Н. Расулов, С.С. Сафаров / 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.

[14-М] Расулов Ф.Н. Водная и продовольственная безопасность в условиях климатических изменений Таджикистана / Я.Э. Пулатов, Х.Х. Расулзода, Ф.Н. Расулов, Б. Сангинова, С. Сафаров / «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

[15-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 Расулзода Фируз Нематилло «Оптимизация режима водоподачи при дождевании люцерны в условиях Центрального Таджикистана», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.39. 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 сена 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 сена 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 Расулзода Фирӯз Нематилло дар мавзуи «Муносибкунии речаи обдихӣ ҳангоми обпошии юнучқа дар шароити Тоҷикистони Марказӣ», барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои техникӣ аз рӯйи ихтисоси 2.1. Геология, геодезия, гидрология, сохтмон, меъморӣ (2.1.39. Мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин).

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

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

Объекти таҳқиқот: обмонии обпошӣ ва чӯякӣ; шароити ҳоку иқлимии Тоҷикистони Марказӣ.

Мавзӯи таҳқиқот: баҳогузорию усулҳои обмонӣ, муносибкунии обдихӣ, таъминоти устувории обтаъминкунӣ, баробарии обмонӣ, баланд бардоштани ҳосилнокии хошоки юнучқа ва сарфаи оби обёрӣ.

Навоварию илмӣ: муқаррар намудани меёри оптималии обдихӣ ҳангоми обпошии юнучқа; муайян кардани ҳосиятҳои 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 меёри обдихӣ, бухоршавии умумӣ ва ҳосилнокии хошоки юнучқа; кор карда баромадани қутри лӯлаҳои оптималӣ барои шабакаи обпошӣ; асосноккунии техникӣ-иқтисодии майдони модуль; баҳодиҳии самаранокии иқтисодии обмонии обпошии юнучқа.

Моҳияти амалӣ: коркарди технологияи обёрии юнучқа ҳангоми обпошӣ дар тираҳокҳои хокистарранги Тоҷикистони Марказӣ мебошад. Бартарию 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 беаҳсули об ва баланд бардоштани маҳсулнокии қори обмонҳоро имконият медиҳад.

Дараҷаи истифодабарӣ: Ба истехсолот тавсиянома таҳия шудааст. Натиҷаҳои таҳқиқот 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 меёрӣ истифода мешавад. Натиҷаҳои таҳқиқот дар раванди таълим дар Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур истифода мешаванд.

Доираи таътиб: хоҷагии об ва кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон.

ANNOTATION

to Rasulzoda Firuz Nematillo 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 2.1. Geology, geodesy, hydrology, construction, architecture (2.1.39. 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.

Сдано в печать «___» _____ 2026 г.
Подписано в печать «___» _____ 2026 г.
Бумага офсетная. Формат 21х29,7 ¼.
Отпечатано в копировальном центре «Симо».
г. Душанбе, ул. Дехлави, 1.

Ба матбаа «___» _____ 2026 супорида шуд.
Ба чопаш «___» _____ 2026 имзо шуд.
Қоғози офсетӣ. Андозаи 21х29,7 ¼
Дар маркази нусхабардории
“Симо” ба чоп расид.
ш. Душанбе, к. Дехлавӣ 1.

