

**ДОНИШГОҲИ АГРАРИИ ТОҶИКИСТОН
БА НОМИ ШИРИНШОҲ ШОҲТЕМУР**

ТДУ 626.81+631.674:634 (575.3-191.2)

Бо ҳуқуқи дастнавис



ГУЛОВ Аҳлиддин Боймуродович

**АРЗЁБИИ ЗАХИРАҲОИ ОБЌ ВА ТЕХНОЛОГИЯИ ОБЁРИИ ҚАТРАГИИ
БОҒИ СЕБИ ИНТЕНСИВИИ ҶАВОН ДАР ШАРОИТИ БОЛООБИ
ҲАВЗАИ ДАРЁИ КОҒАРНИҲОН**

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмии
номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси
06.01.02- Мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин

Душанбе - 2023

Кор дар кафедраи истифодабарии системаҳои гидромелиоративии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур иҷро шудааст

Рохбари илмӣ:

Раҳматиллоев Раҳмонкул,

доктори илмҳои кишоварзӣ, профессори кафедраи истифодабарии системаҳои гидромелиоративии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур

Муқарризони расмӣ:

Храбров Михаил Юрьевич,

доктори илмҳои техникаӣ, ходими пешбари илмии шуъбаи мелиоратсияи замини Муассисаи давлатии илмии бучавии федералии Институти Умумироссиягии илмӣ - таҳқиқотии гидротехника ва мелиоратсияи ба номи А.Н. Костяков, ш. Москва

Нурзода Назар Нур

доктор фалсафа (PhD), муовини директор оид ба илм, таълим ва тайёр кардани кадрҳои илмии Институти боғу тоқпарварӣ ва сабзавоткорӣ Академияи илмҳои кишоварзӣ Тоҷикистон

Муассисаи пешбаранда:

Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар шаҳри Хучанд


Ҳимояи диссертатсия 16 ноябри соли 2023 соати 09:00 дар ҷаласаи Шӯрои диссертатсионии якдафъаина дар заминаи шӯрои диссертатсионии 6D.KOA-059 назди Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, дар суроғай: 734025, ш. Душанбе, кӯч. Бофанда 5/2 баргузор мегардад.

Бо диссертатсия дар китобхонаи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дар сомонаи www.imoge.tj шинос шуда метавонед.

Автореферат санаи 14 октябри соли 2023 ирсол гардид.

Котиби илмӣ

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



Кодиров А.С.

МУҚАДДИМА

Мубрами мавзуи таҳқиқот. Боғдорӣ яке аз соҳаҳои асосии кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон буда дар таъминоти аҳоли бо маҳсулоти ғизоӣ ва омодагии ҷойҳои нави корӣ саҳми намоён дошта, дар таъмини корхонаҳои коркард бо ашёи хом, аз он ҷумла бо мева ба афзоиши иқтисодии содироти давлат мусоидат мекунад.

Барои рушди боғдорӣ дар ҷумҳури шароити мусоиди табиӣ, захираҳои обӣ ва меҳнати мавҷуданд, инчунин имкониятҳои коркард ва содироти маҳсулоти боғпарварӣ ба таври интенсивӣ васеъ карда мешавад. Аҳоли дар соҳаи боғпарварӣ, ки соҳаи самараноки кишоварзӣ мебошад, таҷрибаи бой дорад.

Дар Тоҷикистон бо мақсади рушди соҳаи боғдорӣ, таъмин намудани бозори дохилӣ бо мева, афзоиши ҳаҷми маҳсулоти содиротӣ, ноил шудан ба амнияти озуқаворӣ 27 августи с. 2009, таҳти №683 “Барномаи рушди соҳаи боғдорӣ ва тоқпарварӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2015-2020” қабул карда шуда, оид ба барқарорсозӣ ва бунёди плантатсияҳои нави серҳосили интенсивӣ ё суперинтенсивии боғҳо ва расонидани ҳосилнокии боғҳо ба 70-80 тонна/га мева вазифагузорӣ карда шудааст.

Як минтақаи муҳими Тоҷикистон, ки боғдорӣ обёришаванда низ босуръат рушд хоҳад кард, ин болооби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон (БОҲДК) мебошад. Дар солҳои наздик масоҳати боғҳо дар ин минтақа бояд зиёда аз 20,0 ҳазор га расонида шаванд, ки дар ин замина ташкили боғҳои муосири интенсивӣ афзалияти бештар доранд.

Дар баробари ин таъмин кардани аҳоли, соҳаи саноат ва обёрии заминҳо дар шароити ҳозира бо захираҳои обӣ ва рушди устувори онҳо дар оянда, бо назардошти афзоиши талабот ба об таҳқиқотҳои гидрологиро дар самти омӯзиши реҷаи гидрологӣ, баҳодихӣ ба сифати захираҳои обӣ ва мувофиқати онҳо барои истифода дар технологияҳои обёрии катрагӣ, арзёбии гидроэкологии истифодаи оби БОҲДК дар замони ҳозира ва оянда бо технологияҳои гуногуни обёрӣ аҳамити хело муҳим дорад.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо ва ё мавзуҳои илмӣ. Мавзуи рисола, бо таҳқиқоти илмӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон робита дошта ба Консепсияи сиёсати аграри Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 31 декабри соли 2008, №658 “Дар бораи рушди инноватсионии маҷмӯи агросаноатии кишвар” тасдиқ шудааст, мувофиқат мекунад, ва инчунин барои иҷрои барномаи рушди соҳаи боғпарвари ва тоқпарварӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2015 – 2020 мусоидат мекунад. Таҳқиқотҳо дар боғи себи интенсивӣ ҶДММ «Ситабр-Агро», ки дар болооби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, шаҳри Ҳисор ҷойгир аст дар солҳои 2014 – 2018 гузаронидашудаанд.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсад ва вазифаҳои таҳқиқот. Мақсади кори диссертатсионӣ дар таъмини тавозуни гидроэкологӣ дар истифодаи захираҳои об, таҳияи технологияи обёрии боғи себи интенсивӣ, истифодаи устувор ва нигоҳдории ин система ва истифодаи самараноки захираҳои об ва замин дар шароити болооби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон (БОҲДК) дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад

Вазифаҳои таҳқиқот:

– баҳодихии шароити гидрологӣ, табиӣ, иқлимӣ ва тадбирҳои пешниҳодшуда оид ба таъмини устувори гидроэкологии истифодаи захираҳои об дар БОҲДК;

– муайян кардани эвапотранспиратсия, тавозуни об ва меъери обёрӣ барои рушди боғи ҷавон ҳангоми обёрӣ катрагӣ;

– баҳодиҳӣ ба рушд ва ҳосилнокии боғи ҷавони интенсивӣ ҳангоми обёрӣ катрагӣ;

– омӯхтани хусусиятҳои истифодабарӣ ва равандҳои технологияи системаи обёрӣ катрагии боғи интенсивӣ;

– самаранокии иқтисодии обёрӣ катрагии боғи интенсивӣ.

Объекти таҳқиқоти кори мазкур – мачрои шохобҳо ва заминҳои обёрӣшуда ва обёрӣшаванда дар БОҲДК, боғи себи интенсивии масоҳаташ 10 га, ки мансуб ба ҚДММ «Ситабр-Агро» - и хоҷагии таълими Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шоҳтемур дар шароити БОҲДК мебошад.

Навоарии илмӣ натиҷаҳои таҳқиқот чунин аст:

- баҳодиҳии шароити табиӣ-иқлимӣ ва ноҳиябандии агроландшафти БОҲДК барои ҷойгир кардани боғҳо ва пешгӯии ҳосили онҳо;

- баҳодиҳии шароити гидрологии ташаккулёбии захираҳои обӣ ва баҳодиҳии сифати онҳо барои истифодаи обёрӣ катрагӣ;

- таҳлили ҳисобҳои тавозуни об бо мақсади истифодаи гидроэкологии устувор ва истифодаи манбаъҳои захираҳои оби БОҲДК барои рушди обёрӣ заминҳо;

- муқаррар намудани эвапотранспиратсия, меъери обёрӣ ва қоидаҳои истеъмоли оби боғи ҷавони интенсивӣ дар давраи нашъу намо ҳангоми обёрӣ катрагӣ;

- муайян кардани расиш, рушд ва ҳосилнокии боғи интенсивии ҷавон ҳангоми обёрӣ катрагӣ;

- дар асоси таҷрибаҳо коркарди технологияи истифодабарӣ, нигоҳдорӣ ва самаранокии иқтисодии системаи обёрӣ катрагии боғ дар шароити БОҲДК.

Нуқтаҳои асосие, ки ба ҳимоя пешниҳод мешаванд:

- Ҳисобҳои тавозуни об барои истифодаи устувори оби гидроэкологӣ дар БОҲДК;

- Технологияи обёрӣ катрагии боғи интенсивии ҷавон бо обёрӣ катрагӣ дар шароити БОҲДК, аз ҷумла эвапотранспиратсия ва речаи обёрӣ боғи ҷавон;

- Таъсири обёрӣ катрагӣ ба афзоиш, рушд ва ҳосили меваҳои дарахти себи боғи интенсивӣ дар шароити БОҲДК.

- Технологияи истифода ва нигоҳдории системаҳои обёрӣ катрагии боғи интенсивӣ, аз ҷумла хусусиятҳои истифодабарии ин система;

- Самаранокии иқтисодии обёрӣ катрагии боғи ҷавони интенсивӣ.

Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот.

Арзиши назариявӣ таҳқиқоти кори диссертатсионӣ муайянсозии равандҳои ташаккулёбии гидрологии шохобҳои БОҲДК вобаста ба сарчашмаи таъминоти онҳо аз захираҳои об. Тақсимоти агроландшафтии қисмати БОҲДК вобаста ба ноҳиябандии ҳарорати ҳаво, боришот, баландии ҷойгиршавии минтақаҳои агроландшафтӣ аз сатҳи баҳр, истифодабарии нури офтоб ва пешгӯии ҳосилнокии боғи себ.

Арзиши амалии таҳқиқот асосноккунии илмӣ ва амалии ташаккул ва истифодаи захираҳои об, бо назардошти таъминоти мувозинати гидроэкологӣ, инчунин таҳияи технологияи инноватсионии таъмини об, дар мисоли обёрӣ катрагии боғҳо дар шароити БОҲДК пешниҳод шудааст.

Муқаррар карда шудааст, ки захираҳои оби БОҲДК барои истифодаи васеи обёрии қатрагӣ мувофиқанд. Барои нигоҳ доштани речаи табиӣ дарёҳо ва устувории гидроэкологии онҳо ҳисобҳои тавозуни об бо назардошти афзоиши майдонҳои истифодаи обёрии қатрагӣ анҷом дода шуданд.

Дар натиҷа исбот карда шудааст, ки сарфаи об ҳангоми обёрии қатрагӣ дар муқоиса бо обёрии ҷўякҳо аз 1,44 то 2,49 баробар кам шуда, ҳосилнокии меваҳои себ то 2,25 маротиба меафзояд.

Мувофиқи натиҷаҳои таҳқиқот гидромодули даҳрӯза ва вобастагии эмпирикӣ барои муайян кардани оғози давраи обёрӣ, вобаста аз таъминоти боришот ба солҳои рушд (1-4 сол) ба даст оварда шуданд.

Технологияи таҳияшуда дар масоҳати 10 га-и боғи себи интенсивии ҶДММ “Ситабр-Агро”-и шаҳри Ҳисор ҷорӣ карда шуд. Тавсияҳо оид ба натиҷаҳои таҳқиқот аз ҷониби институти лоиҳакашии Тоҷикгипроводхоз дар тартиб додани лоиҳаҳои обёрии қатрагии боғи интегнсивӣ дар митакаи Сайёди ноҳияи Данғара истифода бурда шудаанд. Натиҷаҳои таҳқиқот дар кафедраҳои истифодабарии системаҳои гидромелиоративӣ ва мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳивзи замини Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон дар дарсҳои назариявӣ ва амалии обёрии қатрагӣ аз соли 2018 истифода бурда мешаванд.

Мувофиқати диссертатсия бо шиносномаи илмӣ ихтисос. Мазмуни кори диссертатсионӣ ба бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси 06.01.02 - Мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин мувофиқат мекунад:

1. Таҳқиқот асоснокунӣ ва миқдоси намудҳои гуногуни мелиоратсияи замин: обӣ кимиёвӣ, ҳароратӣ, физикию механикӣ, биологӣ. Асоснокунии талабот ба намудҳои гуногуни кофтуковӣ, ки хосияти компонентҳои табиӣро бо назардошти гуногуни ба онҳо таълуқ дошта тавсиф менамояд.

3. Усулҳо ва тарзҳои таҳқиқоти мелиоратсияи замин, таъсири онҳо ба хосияти ҷузъҳои табиӣ, рушд, амалкунӣ ва устувории геосистема (ландшафтҳо). Асоснокунии зарурияти намудҳои комплекси мелиоратсия ва нақши он дар бунёди ландшафтҳои маданӣ, ки дар он ҳамоҳангсозии фаъолияти инсон ва ҳолати табиат, дар бунёди агроландшафтҳои маданӣ, ҳамчун захираи технотабиӣ барқароркунандаи муҳим ва экосистемаи муҳитсозанда.

4. Таҳқиқоти обталабии зироатҳои кишоварзӣ, коркарди речаи обёрӣ ва хушкунӣ дар минтақаҳои гуногуни табиӣ, таҳқиқоти ҷиҳатҳои хоси агротехникии зироатҳои кишоварзӣ, системаи зироаткорӣ дар заминҳои мелиоративӣ.

7. Таҳқиқоти тарзҳо ва техникаи обёрӣ ва хушкунии замин, тарзҳои пешқадами мелиоратсияи захирасарфакунанда ва табиатҳифзкунанда, бунёди системаи мукаммали муҳандисии мелиоративӣ.

24. Таҳқиқоти тарзҳо ва воситаҳои техникӣ истифодабарии системаҳои муҳандисии мелиоративӣ ва системаҳои муҳандисии экологӣ, таъмир, азнавсозӣ, автоматикунии кори онҳо, баланд бардоштани эътимоднокии тарзҳои идоракунии оқилонаи онҳо.

Усулҳои таҳқиқот. Таҳқиқоти мо ба усули муназзам асос ёфтааст. Технологияи обёрии қатрагии боғи интенсивӣ ҳамчун системаи ягонаи ба ҳам пайвастанӣ амалҳои табиӣ, муҳандисӣ, техникӣ ва агротехникӣ бо назардошти тавозуни обӣ, ғизой, меҳнатӣ ва энергетикӣ ҳисобида мешавад. Дар таҷрибаҳои мураккаб усулҳои гуногуни таҳқиқот

истифода шуданд: усули ба нақша гирифташудаи таҷрибавӣ ва таҷрибавӣ – истехсолӣ; ҷамъбасти назариявии натиҷаҳои бадастомада ва арзёбии мувофиқати моделҳои математикӣ бо истифода аз барномаи компютери Excel, татбиқи натиҷаҳои таҳқиқот ва арзёбии самаранокии онҳо бо усули дисконтӣ.

Дар таҳқиқотҳо усули мувозинаи об ва коркарди маълумот бо усули омӯҳ-вариатсионӣ истифода шудаанд.

Дарҷаи эътимодноки ва санҷиши натиҷаҳоро санадҳои Комиссияи апробатсионии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур дар солҳои таҷрибаҳои саҳроӣ тасдиқ мекунанд (2014-2017). Маълумот аз таҷрибаҳои бисёрсолаи саҳроӣ; такрори ҷандкаратаи баҳисобгирии омилҳои расиш ва рушди дарахтон, инчунин ҳосилнокии онҳо; натиҷаҳои дар давоми озмоишӣ- истехсолӣ ба даст оварда шудааст, иборат мебошад. Муқаррароти асосии кори рисола дар маҷлисҳои солони кафедраи истифодабарии системаҳои гидромелиоративӣ, шӯбаи аспирантураи Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур, инчунин дар конференсияҳои байналмилалӣ илмӣ - амалӣ: Захираҳои обӣ ва энергетикӣ - заминаи татбиқи даҳсолаи байналмилалӣ амал “Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028”, Донишгоҳи миллии тадқиқотӣ “донишкадаи энергетикӣ Москва филиал дар ш. Душанбе”, Душанбе, 12 апрели соли 2019; “Электрэнергетикаи Тоҷикистон: проблемаҳои актуалӣ ва роҳҳои ҳалли онҳо”, бахшида ба 80-солагии профессори кафедраи электротехникаи Донишгоҳи миллии тадқиқотӣ “донишкадаи энергетикӣ Москва филиал дар ш. Душанбе” М.Б.Иноятов, Душанбе, 19 декабри соли 2019 муаррифӣ ва баррасӣ шудаанд.

Саҳми шахсии муаллиф: кор шахсан аз тарафи муаллиф иҷро гардида, аз интихоби мавзӯ, гузаронидани баррасии адабиёт ва самти таҳқиқот, муқаррар намудани мақсад, вазифаҳо ва усулҳои ҳалли онҳо иборат аст. Муаллиф баҳодиҳии шароити табиӣ, таҳқиқоти саҳроӣ, татлил ва коркарди маводҳо, муҳокимаи натиҷаҳои ба даст овардашуда, ба ҷоп тайёр кардани мааводҳо, тартиб додани хулосаҳои асосии кори диссертациониро анҷом додааст.

Интишорот. Муқаррароти асосии таҳқиқоти рисолаи номзади 14-мақола илмӣ, аз ҷумла 6 мақолаи дар маҷлаҳои тақризии Комиссияи олии аттестатсионӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таъби расидаанд.

Соҳтори ва ҳаҷми кори диссертатсия. Кори диссертатсионӣ дар 182 саҳифаи матни компютерӣ пешниҳод шудааст, ки аз он 154 саҳифааш матни асосӣ буда, аз муқаддима, 5 боб, 43 ҷадвал, 39 расм, хулоса ва 3 замима иборат аст. Рӯйхати адабиёти истифодашуда 200 номгӯро дар бар мегирад, ки 17-тои он бо забонҳои хориҷӣ мебошад.

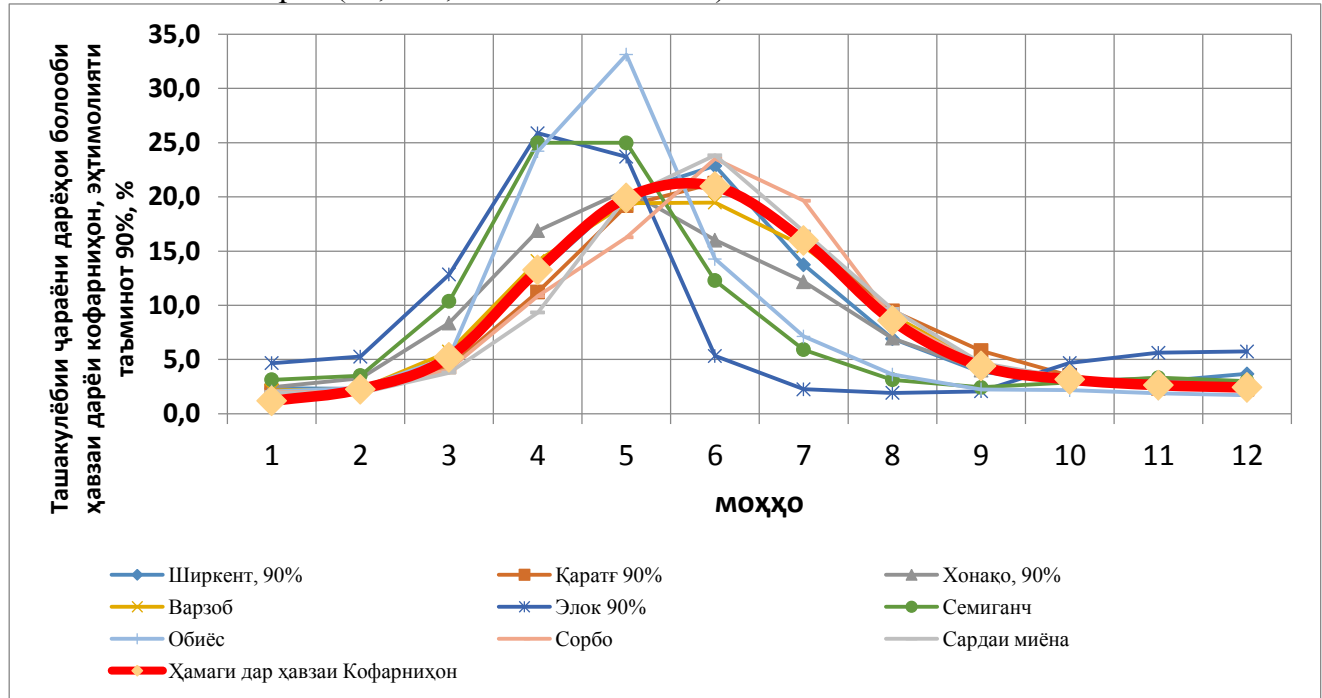
МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар муқаддима мубрамияти мавзӯи интихобшудаи таҳқиқоти рисола, мақсад, вазифаҳо ва объекти таҳқиқот, усулҳо ва марҳилаҳои таҳқиқот, замимаи асосии иттилотӣ ва таҷрибавӣ, эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқот ва навоари илмӣ, аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот, асосҳои муқаррароти рисолаи ба дифоъ пешниҳодшуда, саҳми шахси доктара, апробатсия кор ва маълумот дар бораи истифодаи натиҷаҳои он, инчунин маълумот дар бораи нашрияҳо, дар бораи асар, структура ва ҳаҷми он нишон дода шудааст.

Дар боби якум “Омӯзиши хусуиятҳои гидрологӣ, гидроэкологӣ, арзёбии шароити иқлимӣ, хокӣ-мелиоративӣ ва истехсолии болооби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон (БОҲДК)” дида баромада шудааст. Шохобҳои БОҲДК нисбатан хурд буда, аз барф, пиряхҳо ва борон ғизо мегиранд. Манбаи оби дарёҳои Қаратоғ, Ширкент, Хонақоҳ, Лучоб, Варзоб, Сардаи-миёна дар баландҳои аз 2000 то 4000 - 5000 метр аз ҳисоби пиряхҳо ва майдонҳои барф

дар нишебии ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор ва манбаи оби дарёи Сорбо - аз ҳисоби пиряхҳо ва барфҳо дар нишебии ғарбии қаторкӯҳи Каротегин ба вучуд омадаанд. Ҳангоми обёрӣ ба сифати об талаботи махсус гузошта мешавад. Сифати об аз ҳосияти бетараф кардани намакҳои зараровар аз ҷониби қабати хок, аз таркиби намакҳои зараровар ва пайвастагиҳои кимиёвӣ вобаста аст. Обҳои дараҷаи 1 ва 2 ба ҳосилхезии хок, ҳосили зироатҳо, обҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ таъсири манфӣ намерасонанд, чунки минералнокии онҳо дар ҳудуди 0,2 то 1,2 г/л мебошанд.

Барои муайян кардани таъсири истифодаи об дар соҳаҳои гуногун ба реча, миқдор ва сифати оби шохобҳои БОҲДК, таъсири технологияи обёрӣ ба поёноб, ҳолати хок, обҳои дохилихокӣ ва зеризаминӣ таҳлил ва омӯзиши ин масъалаҳо гузаронида шуд. Тавозуни ташаккул ва истифодаи захираҳои об дар ҳавзаи дарё бо дарназардошти қонеъгардонии талаботи ҳамаи истеъмолкунандагон, аз ҷумла таҳаммулпазирии экологӣ, дар ҳолати табиӣ нигоҳ доштани олами наботот ва ҳайвонот дар сатҳи 90%-и таъминоти гидрологӣ ба амал бароварда мешавад. Аз расми 1 равшан дида мешавад, ки масрафи максималии дарёҳои Қаратоғ, Ширкент ва Варзоб, Сардаи миёна ва Сорбо моҳи июн (19,5-22,9%-и ҳаҷми солона), дарёҳои Ханақо, Обиёс - дар моҳи май (20, 4-33,1% ҳаҷми солона), Элок, Семиғанч - моҳи апрел (25,0-25,90% ҳаҷми солона) ба амал меоянд.



Расми 1. - Графики тақсироти 90%-и таъминоти масрафи шохобҳои БОҲДК

Бо мақсади таъминоти оби нӯшокӣ ва коммуналӣ дар соли 2020, дар БОҲДК, эҳтиётот ба захираҳои об 120,7 млн. м³ бо афзоиш то соли 2030 - 159,8 млн м³ мебошад, яъне афзоиши солона ба 3,91 млн. м³ баробар аст. То соли 2050 талаботи солона ба захираҳои об барои ин соҳа метавонад ба 238 млн. м³ бирасад. Талабот ба об барои мақсадҳои саноатӣ дар соли 2020 ба 295 млн. м³ буда, бо пешгӯии афзоиш то соли 2030 то 329 млн. м³ муайян карда мешавад, ё ҳар сол афзоиш талабот ба захираҳои об дар соҳаи саноат метавонад 3,35 млн. м³ ташкил медиҳад. Бо чунин суръати афзоиш дар соли 2050 талабот ба соҳаи саноат дар БОҲДК метавонад ба сатҳи 396 млн. м³ расад.

Ҳангоми таҳлили ҳисобҳои тавозуни об барои солҳои оянда (2050), вақте ки обҳои қатрагӣ ба 50% -и майдон пешбини шуда татбиқ карда мешавад, норасоии об низ дар моҳҳои август ва сентябр дар сатҳи 131 млн. м³ ба мушоҳида мерасад, аммо дар муқоиса бо

усули обёрии чўякӣ ин норасоӣ 2,2 маротиба камтар ва бо истифодаи обёрии қатрагӣ 100% -и майдон норасогии об то ба сатҳи 10 млн. м³ қоҳиш дода мешавад, ки ин нигоҳ доштани тавозуни гидроэкологии захираҳои обро дар шароити болооби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон нишон медиҳад.

Мавсими обёрӣ дар БОҲДК моҳи апрел оғоз ёфта, моҳи октябр ба поён мерасад. Талаботи максималии зироатҳои кишоварзӣ ба об ба моҳи июл рост меояд.

Маълумоти пурра оид ба нишондоди обу ҳаво ва таҳлили ҳолати онҳо дар солҳои таҳқиқот дар диссертатсия оварда шудааст.

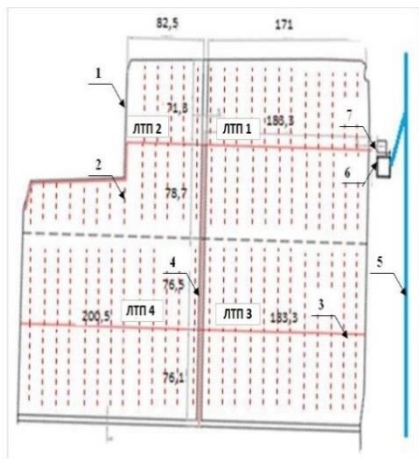
Тибқи ҳисобарориҳои Х.Д. Домуллоҷонов, дар ин шароити иқлимӣ, дар БОҲДК норасогии бухоршавӣ (фарқи миқдори боришот ва бухоршавӣ) ба ҳисоби миёна дар давраи апрел - сентябр 918 мм, дар ҳоле ки арзиши миёнаи коэффитсиенти намӣ 0,4 (таносуби боришот ва бухоршавӣ) мебошад. Давраи обмони ба моҳҳои май - сентябр рост меояд, ки дар ин давра миқдори боришот аз бухоршавии об 5-7 маротиба камтар аст.

Дар боби дуюм “Шарҳи таҳқиқот оид ба самаранокии технологияи обёрии зироатҳои кишоварзӣ ва боғҳои интенсивӣ” баррасӣ шудааст. Дар ин қисми диссертатсия маълумотҳо оид ба таҳқиқотҳои гузаронидаи олимони Тоҷикистон, Ўзбекистон, Қазоқистон, Туркменистон, Арманистон, Украина, Федератсияи Русия, Фаронса, Австралия, Штатҳои Муттаҳидаи Америка баҳри баланд бардоштани самаранокии обёрии чўякҳо, хулосаҳои асосии таҳқиқот оид ба техника ва механизатсияи обёрии чўякӣ, чиҳати назариявӣ, самаранокии техникаи обёрӣ оварда шудаанд.

Инчунин, маълумот оиди хусусиятҳо ва бартарҳои системаҳои обёрии қатрагӣ (СОҚ) нисбат ба обёрии зироатҳои кишоварзӣ ба воситаи обпошии боронӣ ва обёрии чўякӣ оварда шудааст.

Маълумоти мушаххас оиди шарҳи қисмҳои гуногуни СОҚ, аз қабилӣ қатрарезҳо, системаҳои рӯизаминӣ ва пӯшида, намудҳои онҳо барои обёрии зироатҳои мевадиханда ва буттагӣҳо, технологияҳои истифодабарии нуриҳо дар СОҚ, талабот нисбати сифати оби обёрӣ барои истифода намудани системаҳои обёрии қатрагӣ, натиҷаҳои истифодаи СОҚ баҳри парвариши зироатҳои кишоварзӣ дар мамлакатҳои гуногун ва муайян намудани намии оптималӣ, меъёри нуриандозӣ, вариантҳои гуногуни намнокии хок пеш аз обёрӣ, имкониятҳои дар оянда васеъ намудани майдонҳои обёрии қатрагӣ оварда шудаанд.

Дар боби сеюм “Методикаи таҳқиқоти унсурҳои технологияи обёрии қатрагии боғи



интенсивӣ” оварда шудааст. Ҳама таҷрибаҳои саҳроӣ ва лабораторӣ оид ба омӯзиши технологияи обёрии қатрагӣ дар ҳудуди хоҷагии таълимии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шохтемур дар боғи мавҷудаи себи интенсивии ЧДММ «Ситабр-Агро» гузаронида шуданд. Масоҳати боғ 10 га - ро ташкил медиҳад, ки он тақрибан дар қисми марказии БОҲДК, дар шарқи шаҳри Ҳисор ҷойгир аст. Боғи интенсивии себи мазкур дар аввали баҳори соли 2014 бунёд карда шудааст. Тарҳбандии умумии боғ дар расми 2 нишон дода шудааст. Дар минтақаи таҷрибавии истехсолӣ тамоми корҳои агротехнологӣ оид ба бунёди боғ гузаронида шуда, системаи истифодабарӣ ва назорати обёрии қатрагӣ сохта шуданд.

Расми 2. - Нақшаи майдони таҷрибавии боғи интенсивии себ. 1-ҳудуди қитъаи замин; 2-дӯлаи обёрӣ бо қубурҳои об бо қатрарезҳо; 3-қубури тақсимотӣ; 4-қубури магистралӣ; 5 - канали обёрӣ; 6-таҳшинкунак; 7- узели назоратӣ барои обёрӣ ва ғизодиҳии минералӣ.

Дарахтон аз рӯйи нақшаи 3,8x0,9 м шинонда шуданд. Зичии ниҳолҳо дар як га 2924 дарахт ва майдони ғизогирии ҳар як ниҳол 3,42 м² мебошад.

Бо назардошти на он қадар чуқур рафтани системаи решаи дарахтони себ, барои дастгирӣ кардани онҳо дар ҳолати амудӣ дар ҳар қатор дар масофаи ҳар 8 м сутунҳои оҳану бетонӣ шинонида шудаанд ва дар масофаи 0,5, 1,5, 2,5 м ба сутунҳои оҳану бетонӣ 3 хатти симии пӯлодини диаметри 4 мм насб карда шуданд.

Шабакаи обёрӣ аз чунин ҷузъҳо иборат мебошад: иншооти обгир аз канали кушода; лӯлаи полиэтиленӣ обрасонӣ диаметраш 160 мм; таҳшинкунак бо андозаи 10x8x2,5 м; системаҳои гирифтани об аз таҳшинкунак ва идоракунии обёрӣ ва ғизодиҳии минералии боғ; лӯлаи асосии полиэтиленӣ бо диаметри берунӣ 125 мм, ғафсии девораш 4,8 мм; лӯлаҳои обёрии полиэтиленӣ бо диаметри берунӣ 15,4 мм ва диаметри дарунӣ 14,0 мм, ғафсии девораш 1,2 мм бо қатрарезҳои дарунсохти лабиринтӣ, бо компенсатори фишор ҳар кадомаш дар масофаи 485 мм, бо дарозии умумии онҳо 2640 м/га ва шумораи қатрарезҳо 5426 дона буд.

Кубурҳои магистралӣ ва тақсимотӣ дар дар чуқурии 0,7 м гузошта шуданд ва кубурҳои обёрикунанда бо қатрарезҳо ба сими поя, ки дар қатори дарахтон дар баландии тақрибан 0,3 м аз сатҳи замин дароз карда шудааст, баста мешаванд.

Танзими таъминоти об ба кубурҳои обтақсимкунӣ ва обёрӣ бо истифода аз ғалақа (задвижка) ва вентилҳо, ки дар аввал ва охири онҳо насб карда, амалӣ карда мешавад. Қисмҳои охири кубурҳои магистралӣ ва обтақсимкунӣ ба болои хок бароварда шуда аз охири онҳо обпартоҳои рӯизаминӣ канда шудаанд.

Барои обёрӣ, об аз таҳшинкунак тавассути насос ба гиреҳи назорати обёрӣ ва ғизодиҳии минералӣ интиқол дода мешавад, дар аввал об ба системаи поло (филтр) барои тоза кардан, сипас то дараҷаи қобили қабул соф карда шуда, тавассути панели идоракунии таҳти фишор ба системаи кубурҳои обмонӣ ворид мешавад.

Системаи идоракунии тавре сохта шудааст, ки барои дар об ҳалшудани нуриҳои минералӣ имкон медиҳад ва ҳамзамон ба чоряки баҳши боғи интенсивӣ онро интиқол дода метавонад.

Ин ҳолат ба мо имкон дод, ки баҳисобгирии об ва ғизои минералиро барои ҳар як қисм ҷудо карда, инчунин мушоҳидаҳои фенологии афзоиш, рушди қисмҳои рӯизаминӣ ва зеризаминии дарахтон ва ҳосилнокии онҳоро ба роҳ монем. Ҳамин тариқ, барои омӯзиши фенологӣ, дар маркази ҳар 4 баҳш 10 дарахт интихоб карда шуд. Дарахтон бо аломатҳои махсус ишора карда шуданд. Эътимоднокии ҳосили меваи боғ бо коркарди омории маълумоте, ки бо усули таҳлили дисперсионии Б.А. Доспехов ба даст оварда шудааст, исбот карда шуд.

Шароити иқлимии солҳои 2014-2017, ки барои муайян кардани эвапотранспиратсия хело муҳим буда тибқи барномаи “Кропват” ва зарибӣ зироат аз рӯи синну соли боғи интенсивии себ истифода шудаанд.

Омили парокандагӣ, мувофиқи буриши қабати хок аз 25 то 32% фарқ мекунад. Миқдори гумус дар қабати заминҳои қорам ба 1,7% мерасад ва ба ҳисоби миёна дар қабати 0-100 см 0,9-1,0% -ро ташкил медиҳад. Камшавии гумуснокии дар буриши қабати хок ба поён кам-кам ба назар мерасад.

Хусусиятҳои асосии обию физикии хок бо нишондиҳандаҳои зерин тавсиф карда мешаванд: зичии хок аз 1,33 то 1,51 т/м³. Ин қимат дар қабати 0-30см ба 1,33-1,52 т/м³ баробар мебошад.

Дар қабати якметра миқдори камтарини намғунҷоиш (НК) 22,9-21,5% -и массаи хушкӣ хокро ташкил медиҳад. Захираи об ҳангоми НК дар қабати 0-100 см ба 2817 м³ баробар буда ва захираи дастраси об ба растанӣҳо то намнокии 80% НК -562 м³/га

мебошад. Ҳамин тариқ, мувофиқи маълумот хокҳои китъаҳои таҷрибавӣ бо хокҳои аксар каламрави БОҲДК шабеҳ мебошанд.

Дар боби чорум “Натиҷаҳои таҳқиқоти технологияи обёрии қатрагии боғи интенсивӣ” дарҷ шудааст. Дар ҷадвали зер маълумоти натиҷаҳои таҳқиқот оид ба меъёрҳои обмонӣ ва обёрӣ, давраи обёрӣ ва эвапотранспиратсия боғи себи ҷавон ҳангоми обёрии қатрагӣ ва ҷўякҳо оварда шудааст.

Натиҷаҳои таҳқиқоти чандинсолаи обёрии қатрагии (солҳои 2014-2017) боғи ҷавони интенсивӣ нишон медиҳанд, ки давраи обёрӣ дар шароити таҷрибавӣ тақрибан моҳҳои апрел-май оғоз ёфта, моҳи сентябр ба поён мерасад (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. - Меъёрҳои обмонӣ, обёрӣ ва эвапотранспиратсияи боғи себи ҷавон ҳангоми обёрии қатрагӣ (ОҚ) ва обёрии ҷўякӣ (ОҶ) дар солҳои 2014 - 2017.

Нишондодҳо	2014		2015		2016		2017		
	ОҚ	Назоратӣ (ОҶ)	ОҚ	Назоратӣ (ОҶ)	ОҚ	Назоратӣ (ОҶ)	ОҚ	Назоратӣ (ОҶ)	
Ҳолати зичии ниҳолҳо, дона/га	2936	278	2936	278	2936	278	2936	278	
Микдори обмонӣ, маротиба.	27	6	32	8	33	8	33	8	
Меъёри миёнаи обмонӣ	м³/га	60,9	338	66,00	478,89	71,03	619,74	74,00	760,59
	л/дарахт	20,8	1217	22,48	1722,63	24,95	2229,28	25,99	2735,94
Двраҳои обмонӣ	оғоз	21 апрели 2014	14 майи 2014	15 майи 2015	14 майи 2014	9 майи 2015	14 майи 2014	06 майи 2015	14 мая 2014
	анҷом	10 сен. 2014	15 сен. 2014	14 сен. 2015	15 сен. 2014	16 сен. 2015	15 сен. 2014	13 сен. 2015	15 сен. 2014
Меъёри обёрии холис	м³/га	1645	2366	2112,00	3831,12	2344,00	4957,92	2442,00	6084,72
	л/дарахт	560,3	8518,6	719,35	13781,01	798,37	17834,24	831,74	21887,48
	% аз эвапотранспиратсия	88,93	72,68	90,42	83,79	86,17	81,80	86,77	85,66
Боришот	м³/га	134,75	585,20	93,57	309,97	186,00	545,60	94,41	258,30
	л/дарахт	45,9	2106,7	31,87	1114,99	63,35	1962,59	32,16	94,41
	% аз эвапотранспиратсия	7,28	17,97	4,01	6,78	6,84	9,00	3,35	3,64
Истифодаи захираи намии хок	м³/га	70	304	130,10	431,00	190,15	557,77	277,99	760,59
	л/дарахт	23,9	1095,2	8,86	1085,25	12,95	1404,45	94,68	2735,94
	% аз эвапотранспиратсия	3,79	9,34	5,57	9,43	6,99	9,20	9,88	10,71
Эвапотранспиратсияи солони	м³/га	1850	3256	2335,67	4572,09	2720,15	6061,29	2814,40	7103,61
	л/дарахт	630	11721	795,53	16446,36	926,48	21803,19	959	25553

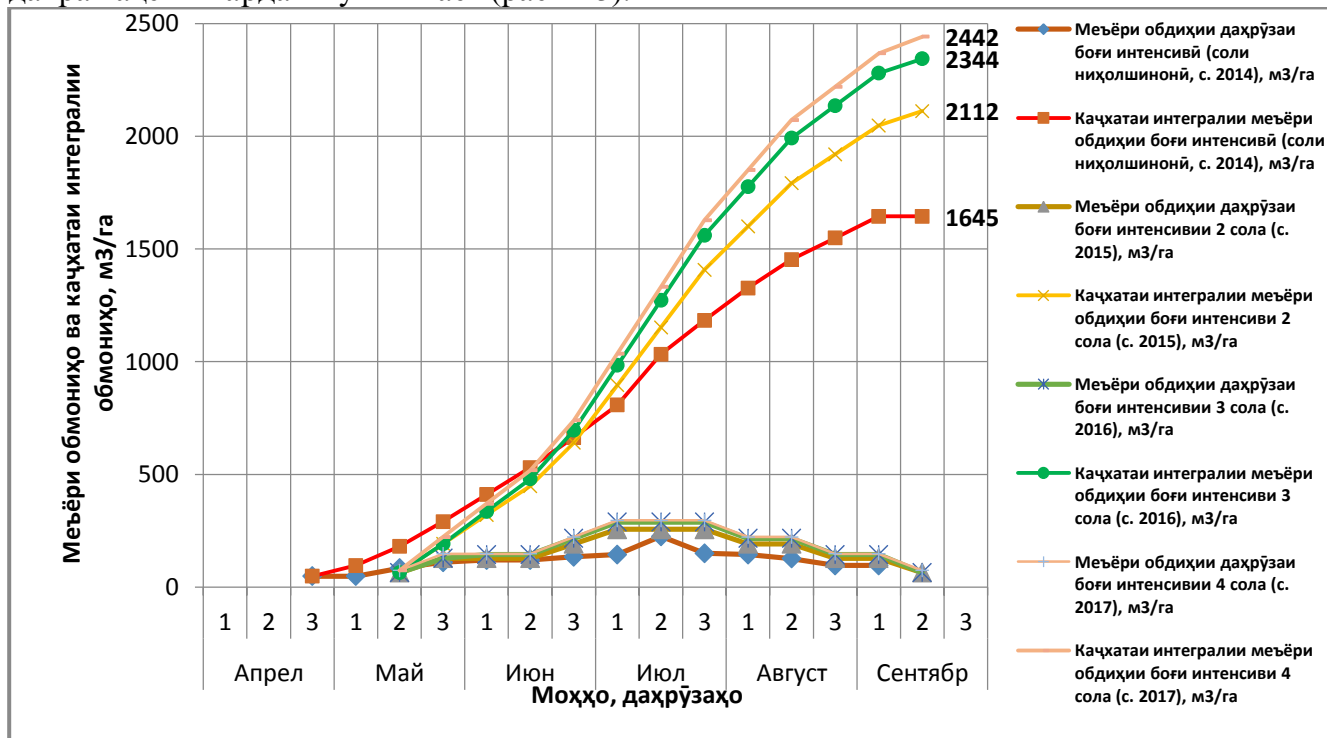
Дар соли нишондани ниҳолҳо ҳангоми обёрии қатрагӣ 27 обмонӣ гузаронида шуд, ки меъёри миёнаи он ба 60,9 м³/га баробар аст. Дар маҷмӯъ, меъёри обёрӣ ба 1645 м³/га баробар буд, ки ба як дарахт 560,3 литр рост меояд. Ин ҳаҷми обро се қатрарез ба як дарахт доданд. Ҳиссаи оби обёрӣ ҳангоми ОҚ дар бухорсозӣ аҳамияти ҳалқунанда доранд

ва 88,93% -ро, боришот ва намии замин дар якҷоягӣ қариб 11% -ро ташкил медиҳанд, дар сурате ки намии хок ночиз (3,79%) мебошад. Хангоми обёрии ҷўякии боғи чавон, дар соли шинонидани он, дар маҷмӯъ 6 обмонӣ бо меъёри миёнаи 338 м³/га ё 1217 л/дарахт гузаронида шуд. Меъёри обёрӣ ҳолис 2028 м³/га буд, ки ин нисбат ба обёрии қатрагӣ 1,28 маротиба зиёдтар аст.

Дар соли 2017, боғ 33 маротиба об дода шуд, ки меъёри обмонии он ба ҳисоби миёна 74,00 м³/га буда, меъёри обёрӣ ба 2448 м³/га, ё 833,8 л/дарахт расид. Ҳиссаи обёрӣ дар эвапотранспиратсияи боғ ба 2442 м³/га расида ба 86,77% наздик шуд. Ҳиссаи боришот ва намии хок дар эвапотранспиратсияи боғ то 13,23% зиёд шуд.

Барои нигоҳ доштани намии пеш аз обёрӣ дар қабати ҳисобшуда дар сатҳи 80±5%, боғи интенсивӣ дар соли шинонидан (2014) 27 маротиба, дар солҳои дуҷум, сеҷум ва чоруми пас аз шинондан мутаносибан 32 ва 33 маротиба об дода шуд. Шумораи максималии обёрии боғ ба даҳаи охири моҳи июн ва ҳар се даҳаи июл рост омада (3 - 4 обмонӣ), меъёри обмонӣ ба 75 - 64 м³/га баробар шуд.

Обталабии боғ дар давраи обёрӣ хусусияти якқулла дорад. Обёрии боғи чавонро ба се давра тақсим кардан мумкин аст (расми 3):



Расми. 3. - Меъёри обёрии даҳрӯза ва интегралӣ боғи себи интенсивии синни 1-4 сола.

- давраи аввал - оғози рушд ва камолот, даҳаи 2-юми май ва даҳаи 2-юми сентябрро дар бар мегирад, ки дар он ҷо як обёрӣ дар даҳрӯза гузаронида мешуд ва меъёри обёрии даҳрӯза аз 48 то 64-74 м³/га буд. Дар ҳамон давра, дар ҳар даҳрӯза як обёрӣ барои ҳама синну сол гузаронида мешуд, яъне меъёри обёрии даҳрӯза ба меъёри обмонӣ баробар буд;
- давраи дуҷум - рушди босуръат аст ва оғози пухта расидан, ин давра даҳаи 3-юми май - даҳаи 2-юми июн ва даҳаи 1-уми август - даҳаи 1-уми сентябрро фаро мегирад. Дар ин давра шумораи обмонӣ ба 2-3 адад ва меъёрҳои обмонӣ дар сол шинонидани дарахт то ба 60 м³/га расид. Меъёрҳои даҳрӯза обмонӣ боғ дар ин давра аз 144 то 228 м³/га буданд;
- давраи шадидтарини истеъмоли об дар боғ давраи сеҷум аст, ки дар он шохҳои дарахтон аллақай пурра шакл гирифтааст, сатҳи барг ҳадди максималӣ аст. Инчунин, дар

ин давра параметрҳои иқлим низ ба нуқтаи баланди худ мерасанд (ҳарорати баланди ҳаво, намии пасти нисбӣ, осмони соф ва соатҳои дарози офтобӣ), ки транспиратсияи дарахтонро барои нигоҳ доштани ҳарорат тақвият медиҳанд. Дар ин давра шумораи обмонӣ дар як даҳрӯза ба 4 маротиба мерасад ва меъёрҳои даҳрӯзаи обёрӣ, вобаста ба синну соли дарахтон, аз 225 м³/га дар соли аввал (2014) то 296 м³/га дар соли чоруми рушд (2017) ташкил медиҳанд.

Качхатаи интегралӣ меъёри обёрии боғи интенсивӣ себ низ қонуниятҳои дар боло зикршудаи тағйирёбии меъёри обмониро дар давраҳо тасдиқ мекунанд. Тавре, ки шумо мебинед, ин қачхатҳо шакли ҳарфи S – ро, ки ба кунҷи калон майл доранд. Дар давраи ҳарорати баланди ҳаво ва масрафи максималии об дар боғ кунҷи қачхатта ба 45° наздик мешавад.

Инчунин, таҳлили меъёрҳои обёрии дарахтони синни 1 - 4 сола нишон медиҳад, ки байни меъёрҳои обёрӣ (M) ва синну соли дарахтон (t) робитаи логарифмӣ вучуд дорад.

Ин вобастагӣ чунин ифода карда мешавад.

$$M = 587,4 \ln(t) + 1699, \text{ м}^3/\text{га} \quad (1)$$

Ғарчанде ки ҳангоми пешгуӣ тағйирёбии меъёри обёрӣ аз рӯи ин формула, афзоиши устувори онҳо бо зиёд шудани синну соли дарахтон қайд карда мешавад, амалия нишон медиҳад, ки ин афзоиш дар боғҳои интенсивӣ то синни 7-8 сола идома дода метавонад. Дар ин синну сол меъёри обёрӣ метавонад аз 2600 то 2900 м³/га бошад.

Унсури хеле муҳими речаи обёрӣ гидромодули даҳрӯзаи мебошад, ки бо ёрии онҳо нақшаҳои истифодаи об, ҷадвалҳои обёрӣ ва тақсмоти об дар байни майдонҳо ё қитъаҳои обёрӣ таҳия карда мешаванд.

Дар натиҷаи таҳқиқот, меъёрҳои обёрии даҳрӯзаи бадастомада ба мо имкон доданд, ки гидромодулҳои даҳрӯзаи ОК боғи ҷавони себи интенсивиро ҳисоб кунем. Гидромодулҳои даҳрӯза аз 0,06 то 0,34 л/с.га. Гузашта аз ин, қимматҳои максималии гидромодул ба охири июн ва июл рост меоянд (ҷадвали 2).

Ҷадвали 2. - Қиммати гидромодулҳои даҳрӯзаи боғи интенсивӣ себ вобаста ба синну соли дарахтон ҳангоми ОК

Моҳҳо	Даҳрӯза	Гидромодули даҳрӯзаи боғи себи интенсивӣ, л/с.га дар солҳои			
		2014 (соли шинонидан)	2015 (соли дуум)	2016 (соли сеюм)	2017 (соли чорум)
Апрел	3	0,06			
Май	1	0,06			
	2	0,10	0,07	0,07	0,09
	3	0,12	0,13	0,13	0,16
Июн	1	0,14	0,15	0,17	0,17
	2	0,14	0,15	0,17	0,17
	3	0,16	0,22	0,25	0,26
Июл	1	0,17	0,30	0,33	0,34
	2	0,26	0,30	0,33	0,34
	3	0,16	0,27	0,30	0,31
Август	1	0,17	0,22	0,25	0,26
	2	0,15	0,22	0,25	0,26
	3	0,10	0,13	0,15	0,16
Сентябр	1	0,11	0,15	0,17	0,17
	2		0,07	0,07	0,09

Бо назардошти он, ки давраи обёрии боғҳои себи чавон хангоми ОК моҳи май оғоз ёфта, моҳи сентябр ба охир мерасад, боришот, ки қисми ками онро дарахтони чавон хангоми обёрии катрагӣ истифода мебаранд, асосан ба моҳҳои апрел ва май рост меояд. Дар ин ҳолат, дар таҳқиқоти худ, мо таъсири боришоти эҳтимолияташон гуногуни дар моҳҳои апрел-май бориदारо дида мебароем.

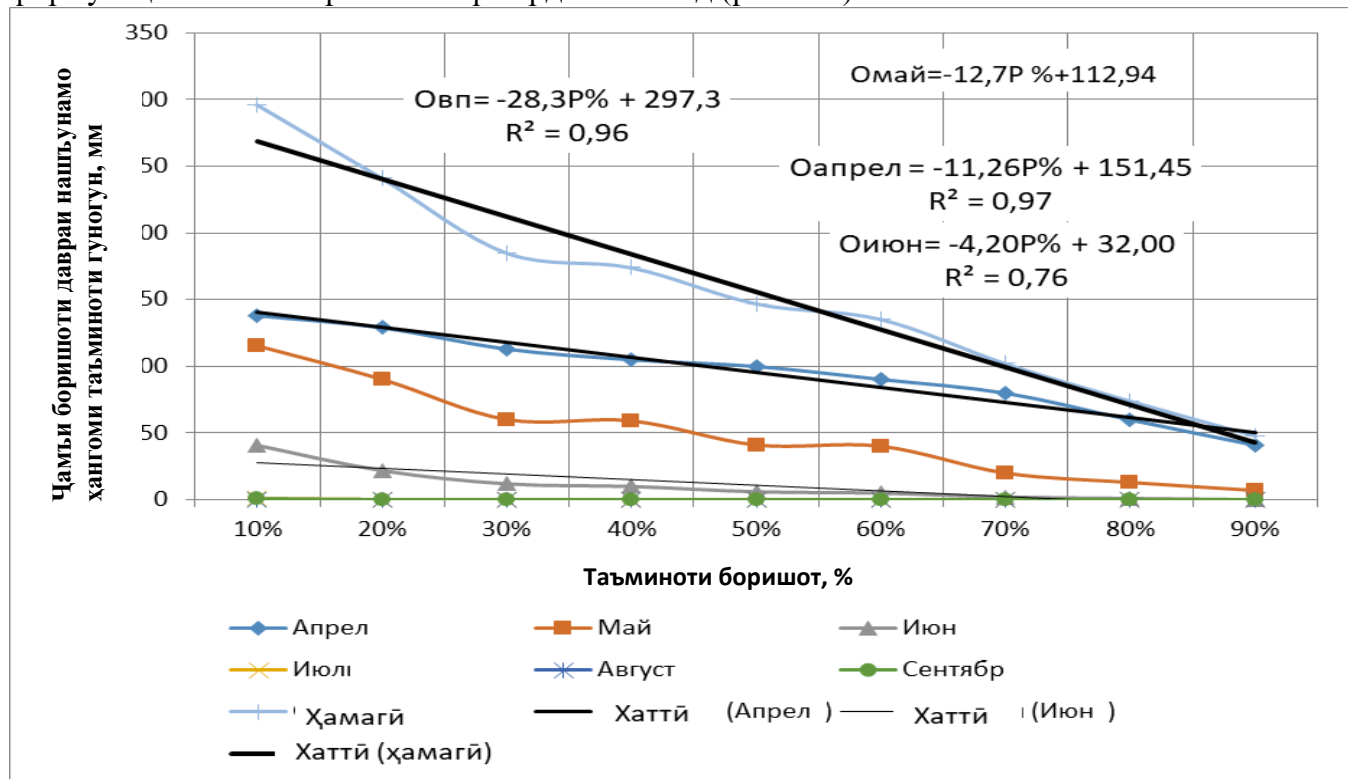
Ҳисобкунии эҳтимолияти боришот дар миқёси моҳҳо гузаронида шуд (ҷадвали 3).

Ҷадвали. 3. - Ҳисобкунии эҳтимолияти боришот дар миқёси моҳҳои мавсими нашъунаомии зироатҳои кишоварзӣ дар қисмати ҳамвории БОҲДК (солҳои 1980-2017)

Моҳҳо	Таъминоти боришот, мм								
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
Апрел	138	129	113	105	100	90	80	60	41
Май	115	90	60	59	41	40	20	13	7
Июн	41	22	12	10	6	5	2	1	0
Июл	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Август	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сентябр	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма	296	241	185	174	147	135	102	74	48

Тавре ки аз ин ҷадвал дида мешавад, миқдори боришот дар солҳои намнок (10 - 30% эҳтимолияти таъминот) аз ин нишондиҳанда дар солҳои хушк (70 - 90% эҳтимолияти таъминот) бештар аз 2,15 маротиба зиёд аст.

Тағйирёбии миқдори боришоти давраи нашъунаомии боғ дар миқёси моҳҳо аз рӯи формулаҳои шакли зерин тавсиф карда мешавад (расми 4).



Расми 4. - Вобастагии эмпирикии эҳтимолияти таъминоти миқдори боришоти давраи нашъунаомии боғ мутобиқи маълумоти пойгоҳи обу хавосанҷии Шаҳринав.

Ин дар бораи таъсири назарраси боришот дар оғози обёрӣ, меъёри обёрӣ, гидромодули даҳрӯзаи зироатҳои кишоварзӣ шаҳодат медиҳад.

Дар асоси таҳлили маълумоти бадастомада дар бораи оғози обёрӣ ва муқоисаи онҳо бо эҳтимолияти таъминоти боришот дар моҳҳои апрел-май метавон гуфт, ки дар солҳои хушк намии қабати решаи хок то сатҳи 80% НК барвақтар мерасад. Инчунин, вобастагии санаи оғози обёрӣ (Доб) ба боришот барои моҳҳои апрел - май муайян карда шуд, ки бо формулаи хати рост тавсифи шудааст:

$$D_{об} = 42 - 0,5P\% \quad (R^2 = 0,9) \quad (2)$$

дар ин ҷо:

$D_{об}$ - санаи оғози обёрӣ дар моҳи май аст, $P\%$ - эҳтимолияти таъминоти боришот дар моҳҳои апрел - май, %.

Ин вобастагии метавонад барои пешгӯии санаи оғози обёрии боғи себи ҷавони интенсивӣ бо системаи обёрии қатрагӣ дар ҳудуди эҳтимолияти таъминоти боришот аз 30 то 80% истифода шавад.

Омили асосии муайянкунандаи эвапотранспиратсия масоҳати баргҳои боғ, инчунин шароити иқлимӣ муҳити атроф (радиатсияи офтоб ва мувозинати он, ҳарорат ва намии ҳаво, суръати шамол, шумораи соатҳои нурпошии офтоб) ва ғайримустақим инъикос кардани эвапотранспиратсия, ҳиссаи пушонидани фосилаи байни дарахтҳо бо шохҳо ва баргҳо, инчунин минтақаи паҳн шудани системаи решаи онҳо мебошад.

Таҳқиқоти мо нишон медиҳад, ки пас аз шинонидан, паҳноии шоху барги дарахтони боғи интенсивӣ аз 0,35 то 1,25 м ё 0,22 м ҳар сол меафзояд. Ҳамзамон, ҳиссаи фарогирии фосилаҳо аз 0,09 то 0,33 (9-33%) зиёд мешавад. Ин чунин маъно дорад, ки қариб 67% -и фосилаи қатор барои қорҳои дигари технологӣ барои нигоҳубин ба истиснои обёрӣ ва нуриҳо боқӣ мондааст. Ба чунин қорҳо метавон нарм кардани байни қаторҳо, ташаккули шохаҳо ва кӯтоҳ кардани решаҳои паҳлӯӣ, пошидани доруҳо ба касалиҳо ва ҳашароти зараррасон, нигоҳ доштани шабакаи обёрӣ, ҳосилғундорӣ ва ғайраро дохил кардан мумкин аст.

Дар минтақаи боғи оддӣ, паҳноии шоху барг аз соли шинонидан шадидтар меафзояд. Масалан, дар охири соли аввал, он аллақай то 13% фазои қаторро фаро мегирад ва пас ин рақам дар соли дуюм то 25%, дар сеюм то 33%, дар чорум то 50% ва дар соли панҷум - то 67% меафзояд.

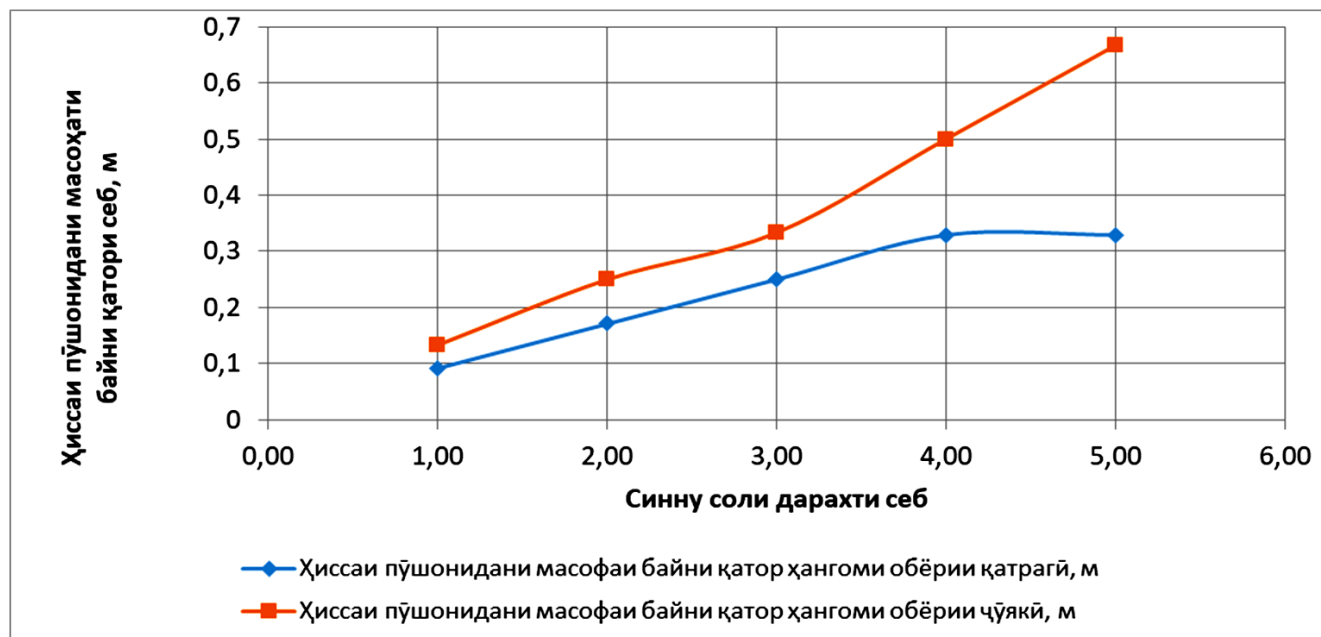
Хусусияти инкишофи дарахтон равшантар муоина карда мешаванд, ҳангоме ки онҳо дар шакли графикаи мушоҳида мегарданд (расми 5).

Тавре ки аз расми 5 дида мешавад, рушди шоху барги дарахтон бо технологияи интенсивӣ дар доираи то 33% фосилаи байни қаторҳо ба танзим дароварда мешавад, дар ҳоле ки бо технологияи муқаррарии парвариши боғ, шоху барги дарахти себ ҳатто дар синни панҷсолагӣ, дараҷаи пушидани фосилаи байни қаторҳо то ба 70% мерасад ва васеъ шудан мегирад.

Маълумот нишон медиҳад, ки радиуси системаи решаи дарахти себ бо обёрии қатрагӣ аз 0,4 м то 1,12 м –ро ташкил медиҳад. Бо чунин андозаи радиуси решаҳо, боғи интенсивӣ дар соли аввал пас аз шинонидан қариб 20% -и масоҳати байни қаторро фаро мегирад ва тадричан ба 58-57% мерасад.

Ин маълумотҳо ҳангоми тартиб додани тавозуни об дар робита бо иштироки ҳаҷми намии хок ва боришот дар эвапотранспиратсия боғ истифода мешаванд.

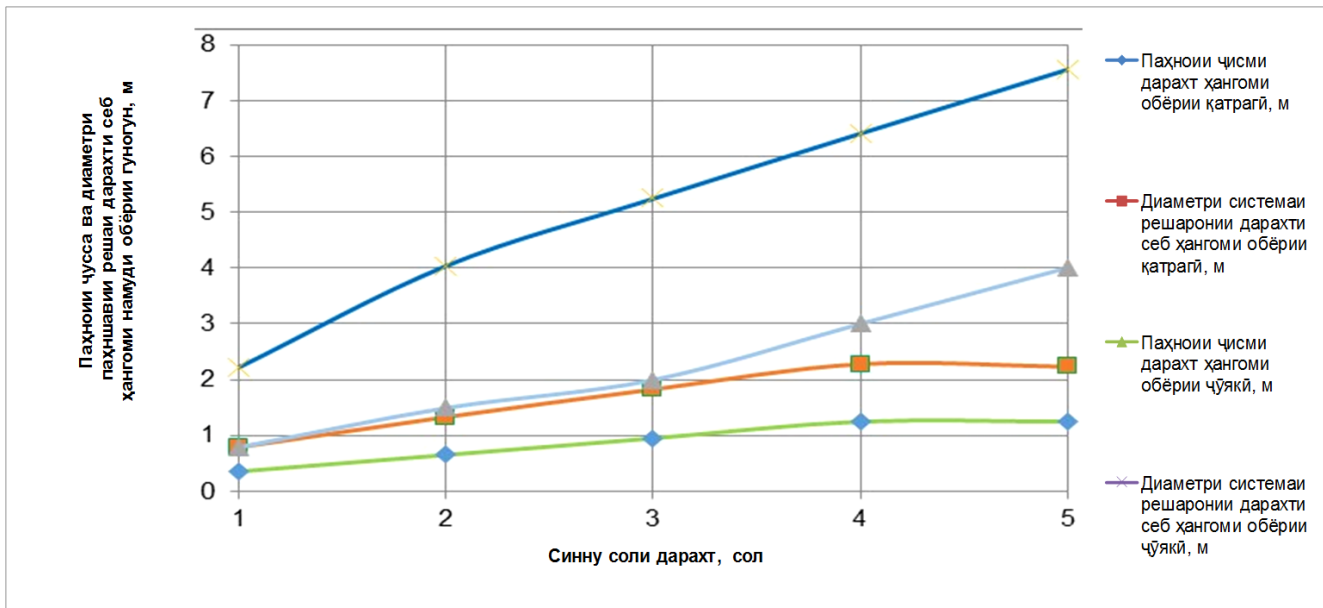
Ҳангоми обёри бо чўякҳо радиуси системаи решаи дарахтони себ, бо сабаби хусусиятҳои биологие, ки бо афзоиши интенсивии ҳарду қисм – рўизаминӣ ва зеризаминӣ тавсиф карда мешаванд, нисбат ба дарахтони себи боғи интенсивӣ зиёдтар аст.



Расми 5. - Вобастагии рушди шоҳу барги дарахтони себ бо технологияи интенсивӣ ва ОҚ ва технологияи анъанавӣ ва ОЧ.

Ба ҳисоби миёна, дар охири соли аввал, агар радиуси реша 37% масоҳати байни қаторро ишғол кунад, пас дар охири соли сеюм қариб 90% майдони боғро реша пӯшондааст ва дар тӯли 4 ва 5 сол решаҳо фосилаи қаторро пурра мепӯшонанд, ҳатто онҳо берун аз майдони ба онҳо ҷудошуда мебароянд.

Дар натиҷаи коркарди маълумоти ба даст омада, аз тарафи мо вобастагии эмпирикии радиуси асосии реша аз диаметри дарахтон бо шоҳу барг дар боғи интенсивӣ ва муқаррарии себ муайян шуд. Дар поён вобастагиҳои инкишофи системаи решаи боғи интенсивӣ ва муқарарӣ ҳангоми ОҚ ва ОЧ оварда шудаанд:



Расми 6. - Инкишофи шоҳу барг ва системаи решаи боғи себи интенсивӣ ва ананавии синну солашон гуногун ҳангоми ОҚ ва ОҶ.

Ҳангоми обёрии қатрағӣ

$$D_{\text{ккО}} = 1,63D_{\text{кркО}} + 0,24 \quad R^2 = 0,99 \quad (3)$$

Ҳангоми обёрии ҷўякӣ

$$D_{\text{кОч}} = 2,42D_{\text{крОч}} + 0,35 \quad R^2 = 0,99 \quad (4)$$

Дар ин ҷо:

$D_{\text{ккО}}$ ва $D_{\text{кОч}}$ мутаносибан диаметри решаҳои боғи интенсивӣ ва оддӣ мебошанд, м; $D_{\text{кркО}}$ ва $D_{\text{крОч}}$ - мутаносибан, диаметри шоҳу барги дарахти боғи интенсивӣ ва оддӣ, м.

Ин вобастагӣҳо барои ҳисоб кардани диаметри паҳншавии решаҳо ҳангоми муайян кардани тавозуни оби боғ, бо назардошти паҳншавии диаметри шоҳу барги дарахт дар синну соли боғи аз 1 то 6 сола истифода бурдан мумкин аст.

Мевабандии боғи ҷавони интенсивӣ аллақай дар соли шинонидан оғоз шуда буд, аммо инҳо дарахтони алоҳида буданд.

Аллақай дар соли дуҷуми пас аз шинонидан, аз 2 то 5 ё ба ҳисоби миёна 3,1 дона себ дар дарахтони ҳисобӣ пайдо шуд, дар соли 2018 афзоиши меваҳо 9,7 маротиба буда, то 30 дона/дарахт расид, яъне суръати афзоиши меваҳо дар ҳар як дарахт қариб 3,2 дона буд, ҳосилнокии як дарахт тақрибан 3,15 маротиба зиёд шуд.

Таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки дар солҳои 2017 ва 2018 ҳосилнокӣ мутаносибан то 10,0 ва 18,2 т/га ё 5,3 ва 9,7 маротиба зиёд шуд.

Вобастагии ҳосилнокии меваҳои себи боғи ҷавони интенсивӣ ҳангоми обёрии қатрағӣ бо солҳои рушд дар зер оварда шудааст:

$$Y = 1,51e^{0,58t} \quad R^2 = 0,96 \quad (5)$$

Боғи ҷавон бо технологияи муқаррарии парвариш дар соли 2018 (соли сеюм) то 5,01 т/га ҳосил дод.

Афзоиши ҳосилнокии боғ бо обёрии катрагӣ дар муқоиса бо ҳосилнокии боғ бо обёрии ҷӯякӣ тақрибан 2,24 маротиба мебошад.

Маълумоти ба даст овардашуда нишон медиҳанд, ки масрафи қатрарезҳо дар худуди 2,85-2,11 л/соат ё дар муқоиса бо масрафи миёнаи ҳамаи қатрарезҳо (2,36 л/соат) аз +20,8 то -10,6% фарқ мекунад. Тақсимшавии миёнаи масраф аз + 2,9% то -3,2% буд. Ин нишондиҳандаи хеле баландтари баробартақсимшавии масрафи қатрарезҳо мебошад. Фосилаи боэътимоди масраф ҳангоми таъминоти 95% аз 0,08 л/соат зиёд нест.

Бо назардошти натиҷаҳои таҳқиқоти тарҳҳои намӣ, инчунин қиматҳои меёрҳои обмонӣ амалӣ барои солҳои 2014-2017, меёрҳои зерини обмонӣ вобаста ба синну соли дарахтони себ тавсия карда мешаванд (ҷадвали 4).

Ҷадвали 4. - Меёрҳои обмонӣ тавсияшаванда барои боғи интенсивии себ дар шароити регилхокҳои миёнаи БОҲДК

Нишондоҳо	Синну соли дарахтони себ					
	1	2	3	4	5	Зиёда аз 6 сол
Меёри обмонӣ, м³/га	60	66	70	75	80	90

Барои таъмин кардани меёри обмонии ҳисобӣ ҳангоми обёрии қатрагии боғи интенсивӣ, давомнокии (Т) обёриро таъин кардан лозим аст, ки он аз масрафи қатрарезҳо, шумораи онҳо ва инчунин аз обмонӣ вобаста аст.

Ин вобастагиро ба тариқи зайл ифода кардан мумкин аст,

$$T = 1000m/q * n, \text{ соат} \quad (6)$$

дар ин ҷо:

m - меёри обмонӣ, м³/га;

q - масарафи миёнаи қатрарезҳо, л/соат;

n - шумораи қатрарезҳо дар як га, адад.

Ҳангоми масофаи байни қатрарезҳо дар тӯли лулаи обмонӣ 48,5 см, фосилаи байни қаторҳо дарахтони себ 380 см, шумораи онҳо дар 1 га 5429 адад мебошад.

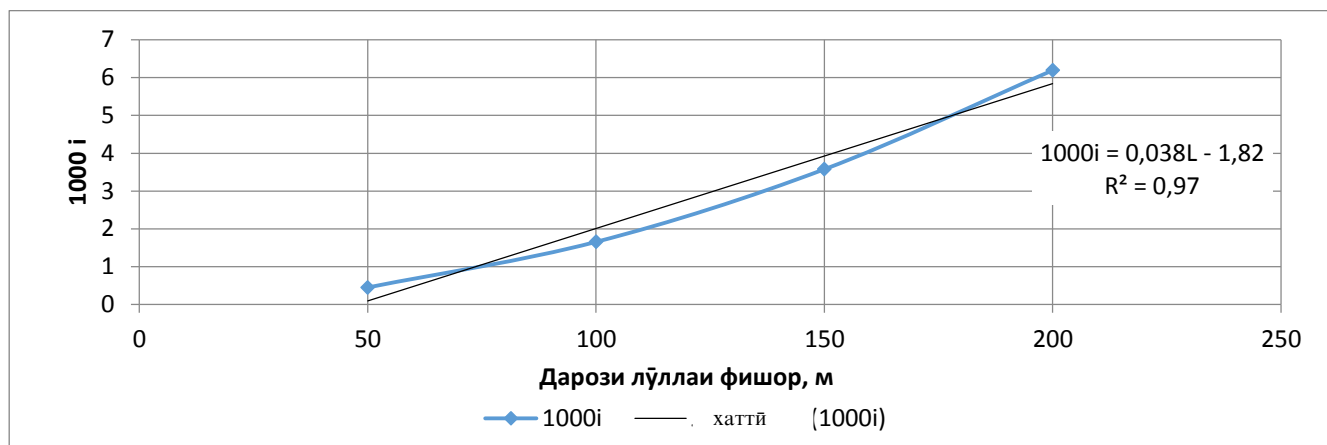
Бинобар ин вобастагии 6 намуди зеринро мегирад

$$T = 0,1843m/q, \text{ соат} \quad (7)$$

Мо графикаи ин вобастагиро тартиб додем, ки бо истифода аз он давомнокии обмониро бо меёри обмонии додашуда муайян кардан мумкин аст.

Мо номограммаи муайян кардани талафоти фишорро дар лулаи обмонӣ дарозияш аз 60 то 200 м – ро сохтем. Бо зиёд шудани дарозии лула, талафоти фишор тибқи қонуни парабола зиёд мешавад. Ин вобастагиҳо метавонанд ҳангоми таҳияи параметрҳои лулаҳои обмонии системаи обёрии қатрагӣ истифода шаванд.

Дар натиҷаи таҳлил ва коркарди маълумот, мо вобастагии эмпирикиро барои муайян кардани нишебии хати пезометрӣ ба даст овардем, ки он бояд ба нишебии хати геодезӣ баробар бошад, ки тақсимои якранги ҷараёнро дар тӯли лулаи обмонӣ бо диаметри даруниаш 14 мм таъмин менамояд. Ин вобастагӣ бо формулаи хати рост тавсиф карда мешавад ва дар расми 7 нишон дода шудааст.



Расми 7. - Вобастагии нишебии миёнаи хати пезометрӣ аз дарозии лўллаи обмонӣ бо диаметри дарунии он 14 мм.

Дар боби панҷум “Таҳқиқоти истифодабарӣ ва нигоҳдории системаи обёрӣ ва самаранокии иқтисодии технологияи парвариши боғи интенсивӣ ҳангоми обёрии қатрагӣ” зикр шудааст.

Истифодабарии системаҳои обёрӣ равандест, ки дар он нигоҳдории устуворӣ ҳамаи қисмҳои он дар ҳолати корӣ ва раванди ҳамкориҳои муфид ва мақсадноки онҳо дар марҳилаи обёрӣ таъмин карда мешавад. Раванди нигоҳдорӣ бошад банақшагириӣ ва татбиқи корҳои таъмиру барқароркуниро барои таъмини кори бозьтимод ва муқаррарии системаи обёрии қатрагиро дар бар мегирад.

Маълумоти ибтидоии қабулшуда барои ҳисоббарорӣ кардани самаранокии иқтисодии обёрии қатрагӣ дар ҷадвали 5 оварда шудааст.

Ҷадвали 5. - Маълумоти ибтидоӣ барои ҳисоббарорӣ кардани самаранокии иқтисодии обёрии қатрагӣ

Нишондод	Обёрии қатрагӣ	Обёрии ҷўякӣ
1. Масоҳати ҳисобӣ, га	10	10
2. Мухлати иҷроиши лоиҳа, 1-сол	20	20
3. Меъёри солонаи маблағчудокунии барқарорсозӣ,%	4	4
4. Меъёри солонаи маблағчудокунӣ барои таъмири асосӣ ва ҷорӣ	4	4
5. Зариби амали муфиди насос	0,88	-
6. Фишори манометрӣ, м	28,5	0
7. Зариби амали муфиди шабакаи обёрӣ	0,9	0,8
8. Нархи бозории меваҳо, сомонӣ/т	3000	3000
9. Нархи бозории ҳезум, сомонӣ/т	600	600
10. Ҳосилнокии меваҳо, т/га	2015 -1,9 т/га 2018 – 18,2 2019 – 25,0 2021 – 35,0	2016 – 0,79 т/га 2018 – 5,01 2019 – 9,0 2021 – 15,0

Натиҷаҳои мушоҳидаҳо ва баҳисобгирии чорабиниҳои асосӣ нишон медиҳанд, ки раванди сохтмони системаи обёрии ҷӯякӣ аз корҳои асосии зерин иборатанд:

- бамаҳал баровардани трассаи каналҳо;
- сохтмони каналҳои заминӣ бо буриши кӯндалангии трапетсиодалӣ;
- сохтмони шабакаи об сардеҳ ва обпарто;
- ташкил ва бунёди боғ.

Ҳамзамон, барои сохтмони шабакаи обёрии 10 га 40900 сомонӣ ё 4090 сомонӣ/га сарф карда мешавад ва хароҷоти умумии истифодабарӣ дар як сол 29455 ё 2946 сомонӣ/га мебошад. Дар ин соли чорӣ хароҷоти нигоҳубини аграномӣ барои 10 га 41390 сомонӣ ё 4139 сомонӣ/га ташкил дод.

Хароҷот барои сохтани 10 га системаи обёрии қатрагӣ 500,0 ҳазор сомонӣ ё 50,0 ҳазор сомонӣ/га-ро ташкил дод. Аз ин хароҷот, арзиши таҷҳизот қариб 66% ва кор дар насби онҳо 34% -ро ташкил медиҳад.

Ҳисобҳои мо нишон медиҳанд, ки гирифтани фоида ҳангоми обёрии ҷӯякӣ ва қатрагии боғ аз соли сеюми шинонидани ниҳолҳо амали мешавад, афзоиши фоида то соли 8-уми кишт қайд карда мешавад. Дар солҳои минбаъда ҳосили боғ дар сатҳи 15 т/га ҳангоми обёрии ҷӯякӣ ва дар сатҳи 35 т/га ҳангоми обёрии қатрагӣ муътадил мешавад.

Дар давраи ҳисоботӣ (2014-2033), дар муқоиса ҳангоми обёрии ҷӯякӣ, сатҳи даромади дохилӣ (IRR) 38% -ро ташкил медиҳад, даромади ҳолиси дисконтӣ бо фоизи таҳфифи солона ба сатҳи 183,9 ҳазор сомонӣ/га мерасад, ё 1,84 млн. сомонӣ аз тамоми майдони боғ (10 га). Сармоягузорӣ дар тӯли 5,5 сол ҷуброн карда мешавад ва индекси даромаднокии 3,68 мебошад. Ин маънои онро дорад, ки даромаднокии технологияи обёрии қатрагӣ мусбат аст ва ҳарсола зиёда аз 18% -ро ташкил медиҳад.

Агар мо танҳо варианти обёрии қатрагиро баррасӣ кунем, пас дар ин ҳолат сатҳи даромади дохилӣ (IRR) аллақай ба 41% меафзояд, даромади ҳолиси дисконтӣ ба маблағи 307,8 ҳазор сомонӣ/га ё 3,08 млн. сомонӣ аз тамоми майдони боғ (10 га) мерасад. Сармоягузорӣ дар тӯли 5,5 сол бо индекси даромаднокии баробар ба 6,15 ҷуброн карда мешавад. Ин маънои онро дорад, ки даромаднокии технологияи обёрии қатрагӣ мусбат буда ва солона 30,8% -ро ташкил медиҳад.

ХУЛОСА

Натиҷаҳои илмӣ асосии рисола

1. Таҳқиқоти мо нишон медиҳад, ки БОҶДК бо системаи кӯҳии худ минтақаи ташаккули чараёни ҳавзаи дарёҳои Қофарниҳан ва Сурхондарё мебошад, ки 2,5 км³ захираҳои оби ин дарёҳо барои истифода дар ҳавза пешбинӣ шудаанд. Сифати захираҳои оби дарёҳо ба категорияи яқум мансуб аст яъне обҳои тоза бо минералнокии 422-176 мг/л ва қиммати рН =7,5-8,3, ки барои обёрии қатрагӣ мувофиқанд [1-М; 2-М; 5-М].
2. Барои тавозуни гидроэкологии истифодаи захираҳои об, ҳадди аксар коҳиш додани ҳаҷми оби партов, усули қатрагӣ ё каммасрафи обёрии боғҳо, тоқзорҳо, пахта ва сабзавотро дар майдони тақрибан 30 ҳазор га истифода бурдан лозим аст ва дар оянда ин майдонро ба 60 ҳазор га ё 50% аз ҳамаи заминҳои обёрӣ мувофиқ васеъ кардан мумкин аст [2-М; 5-М].

3. Ноҳиябандии агроландшафти БОҲДК гузаронида шуд, шароити хоку иқлимии агроландшафтҳо барои парвариши боғҳои себ арзёбӣ карда шуд ва ин нишон медиҳад, ки парвариши боғҳои себи интенсивӣ то баландии 1400 м имконият бо ҳосилнокӣ аз сатҳи мавҷуда ба ҳисоби миёна 4-5 маротиба зиёд бошад, ба шарте ки ба кадри кофӣ боғизо ва обёрӣ таъмин бошанд [5-М; 14-М].
4. Ҳангоми ОҚ - и боғи ҷавони интенсивӣ, дар давраи мушоҳида (солҳои 2014-2017) шумораи обмониҳо аз 27 то 33 маротиба, меъёри миёнаи обмонӣ аз 60,9 то 74 м³/га буда ва меъёри обёрӣ аз 1645 то 2442 м³/га мебошад. Эвапотранспиратсияи максималии боғ дар даҳаи сеюми моҳи июл рух медиҳад. Обёрии қатрагии боғи ҷавони интенсивӣ имкон медиҳад, ки меъёри обёрӣ дар муқоиса бо обёрии ҷўякҳо 1,44-2,49 маротиба паст карда шавад [8-М; 9-М; 11-М].
5. Ҳосилнокии боғи ҷавон дар соли 4-уми пас аз шинонидан 18,2 т/га буда, бо пешгӯии афзоиши то 40 т/га дар синни 7-солагӣ мерасад, ки ин нисбат ба ҳосилнокии боғи муқаррарӣ бо обёрии ҷўякӣ ду баробар зиёд аст [6-М; 7-М; 8-М].
6. Дар асоси омӯзиши хароҷоти воқеии меҳнат ва шароити кори системаи обёрии қатрагӣ, технологияи истифодабарӣ ва нигоҳдории ин система, санаҳои тақвими иҷрои корҳои истифодабарӣ ва нигоҳдорӣ таҳия карда шуданд [8-М; 6-М].
7. Арзиши аслии об ҳангоми обёрии қатрагии боғ аз 31,02 дирам/м³ дар соли 2014 то 21,44 дирам/м³ дар соли 2018, яъне бо афзоиши меъёри обёрӣ арзиши аслии об ҳар сол ба ҳисоби миёна 7,7% коҳиш меёбад. Дар муқоиса бо обёрии ҷўякӣ, арзиши об ҳангоми обёрии қатрагӣ аз ҳисоби зиёд шудани маблағҷудокуниҳо барои барқарорсозӣ ва таъмири шабакаи обёрии қатрагӣ 3,1-5,9 маротиба зиёдтар аст [6-М; 12-М; 13-М].
8. Меъёри даромади дохилии боғи интенсивии себ дар давоми кори система - 20 сол 38% - ро ташкил дод, даромади ҳолис ҳангоми меъёри дисконтии солона 12% ба 183,9 ҳазор сомонӣ/га ё 1,84 млн. сомонӣ аз тамоми майдони боғ (10 га) расид. Сармоягузорӣ дар тӯли 5,5 сол бо индекси даромаднокии 3,68 пардохт мешавад [14-М; 8-М; 1-М].

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот

1. Ҳангоми ба нақша гирифтани ва ташкили обёрии қатрагии боғҳои интенсивӣ. Истифодаи коэффисиентҳои интенсивии боғҳо ҳангоми ба нақша гирифтани ва назорати истифодаи об [1-М; 5-М; 14-М].
2. Ҳангоми ба нақша гирифтани рушди боғдорӣ ва лоиҳакашии системаҳои обёрии қатрагӣ барои боғҳои интенсивӣ дар шароити қисми болоии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон ва минтақаҳои наздик аз рӯи шароити иқлим [6-М; 7-М; 13-М].
3. Ҳангоми ташкили кори системаҳои обёрии қатрагии боғҳои интенсивӣ ва дигар зироатҳо [6-М; 10-М; 11-М].
4. Дар раванди таълим дар мавзӯи технологияи обёрӣ ва истифодаи системаҳои обёрии қатрагӣ барои боғҳо [8-М; 11-М].

Руйхати мақолаҳое, ки дар маҷалаҳои илмӣ тавсиянамудаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр гардидаанд:

[1-М]. Гулов А.Б., Раҳматиллоев Р., Джамилов А. Результаты исследования равномерности распределения расхода при капельном орошении интенсивного сада в условиях Гиссарской долины// Теоретический и научно – практический журнал «Земледелец» Таджикского аграрного университета имени Шириншоҳ Шотемур, 2019 г. №2 (82) С. 138 –142 ISSN 2074-5435.

[2-М]. Гулов А.Б., Раҳматиллоев Р. Агроландшафтное районирование Гиссарской долины, адаптированное для выращивания яблоневых садов// Известия Академии наук Республики Таджикистан, 2019 г. №4 (82) С. 138 –142 ISSN 2076-2569.

[3-М]. Гулов А.Б., Раҳматиллоев Р., Сатторов Ш. Дж. Гидрологические характеристики осадков в Гиссарской долине и их влияния на режимы орошения молодого интенсивного сада// Доклады Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана, Душанбе – 2020 №5 (54) С. 143 – 150 ISSN 2218-1814.

[4-М]. Гулов А.Б., Раҳматиллоев Р., Сатторов Ш. Дж. Рост, развитие кроны и корневой системы интенсивного и обычного молодого сада при различных способах орошения// Теоретический и научно – практический журнал «Земледелец» Таджикского аграрного университета имени Шириншоҳ Шотемур, 2020 г. №1 (57), С. 37 – 40 ISSN 2074-5435.

[5-М]. Гулов А.Б., Раҳматиллоев Р. Нашъунамо, рушди шоҳу барг ва решаи дарахтони боғи ҷавони интенсивӣ ва муқаррарӣ бо усулҳои гуногуни обёрӣ// Маҷаллаи назариявӣ ва илмию истеҳсолии «Кишоварз»-и Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шохтемур Шохтемур, 2021с. № 4 (93), С. 151 – 155 ISSN2074-5435.

[6-М]. Гулов А.Б. Натиҷаҳои ҳисоббарории гидравликии андозаҳои лӯлаҳои обмонӣ дар системаи обёрии қатрагии боғи себи интенсивӣ// Маҷаллаи назариявӣ ва илмию истеҳсолии «Кишоварз»-и Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шохтемур Шохтемур, 2022 с. № 4 (97), С. 156 – 161 ISSN2074-5435.

Мақолаҳое, ки дар маҷаллаи маҷмӯаи конференсияҳо нашр гардидаанд:

[7-М]. Гулов А.Б., Раҳматиллоев Р., Сатторов Ш., Дж., Домуллоджанов Д. Энергетическое обоснование схемы модульного участка капельного орошения// Материалы международной научно - практической конференции: “Водно-энергетические ресурсы - основа реализации международного десятилетия действий “Вода для устойчивого развития, 2018-2028”. Филиал ФГБОУ ВО «МЭИ» в Душанбе, Душанбе, 2019. С. 53- 58.

[8-М]. Гулов А.Б., Раҳматиллоев Р., Сатторов Ш. Дж. Исследование эксплуатации и содержания оросительной системы капельного орошения интенсивного сада// Материалы международной научно- практической конференции: “Электроэнергетика Таджикистана: Актуальные проблемы и пути их решения”. Филиал ФГБОУ ВО «МЭИ» в Душанбе, Душанбе, 2019. С. 201-208.

[9-М]. Гулов А.Б., Саидов И.И. Проблема рационального использования водных ресурсов в целях ирригации для условий Таджикистана// Сборник научных трудов, посвящённый 25 –летию Государственной Независимости Республики Таджикистан и Международному Симпозиуму высокого уровня по Шестой Цели устойчивого развития-

«Обеспечение всеобщего доступа к воде и санитарии». ГУ ТаджикНИИГиМ, Душанбе, 2016. С. 63-70.

[10-М]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Сангинова Г. Оценка гидрологического режима и качество вод рек гиссарской долины для применения водосберегающих ирригационных технологий// Сборник научных статей Материалы международная научно- практическая конференция на тему: “Воздействующая роль международного десятилетия действия «Вода для устойчивого развития 2018-2028» и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водны и земельных ресурсов в Республике Таджикистан”. Тип. ТАУ, Душанбе, 2020 С. 181-184.

[11-М]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Сафарова Р., Салехбоева Р. Гидроэкологическая оценка использования стока рек гиссарской долины при различных технология орошения// Сборник научных статей Материалы международная научно- практическая конференция на тему: “Воздействующая роль международного десятилетия действия «Вода для устойчивого развития,2018-2028» и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водны и земельных ресурсов в Республике Таджикистан”. Тип. ТАУ, Душанбе, 2020. С. 184-188.

[12-М]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Домуллоджанов Д. Содержание и эксплуатация разных систем орошения интенсивного и обычного сада// Сборник научных статей Материалы республиканской научно- практической конференции на тему: “Роль инженерной науки в сельскохозяйственном производстве: Актуальные проблемы и развитие отрасли”. Тип. ТАУ. Душанбе, 2020. С.180-185.

[13-М]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Домуллоджанов Д. Гидроэкологическая оценка использования стока рек гиссарской долины в настоящее время и на будущее при различных технологиях орошения// Сборник научных статей Материалы республиканской научно- практической конференции на тему: “Роль инженерной науки в сельскохозяйственном производстве: Актуальные проблемы и развитие отрасли”. Тип. ТАУ. Душанбе 2020. С.185-190.

[14-М]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Домуллоджанов Д. Эффективность капельного орошения интенсивного сада дисконтным способом в условиях Гиссарской долины//Сборник научных статей Материалы республиканской научно- практической конференции на тему: “Роль инженерной науки в сельскохозяйственном производстве: Актуальные проблемы и развитие отрасли”. Тип. ТАУ. Душанбе, 2020. С. 191-198.

**ТАДЖИКСКИЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ШИРИНШОХ ШОТЕМУР**

УДК 626.81+631.674:634 (575.3-191.2)

На правах рукописи



ГУЛОВ Ахлиддин Боймуродович

**ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЯ КАПЕЛЬНОГО
ОРОШЕНИЯ ИНТЕНСИВНОГО МОЛОДОГО ЯБЛОННЕВОГО САДА В
УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ КАФИРНИГАН**

АВТОРЕФЕРАТ

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

Душанбе – 2023

Работа выполнена в кафедре эксплуатации гидромелиоративных систем Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур

Научный руководитель:

Рахматиллоев Рахмонкул,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры эксплуатации
гидромелиоративных систем Таджикского
аграрного университета им. Шириншох
Шотемур

Муқарризонӣ расмӣ:

Храбров Михаил Юрьевич,
доктор технических наук, с.н.с., ведущий
научный сотрудник отдела мелиорации
земель Федерального государственного
бюджетного учреждения «Всероссийский
научно-исследовательский институт
гидротехники и мелиорации им.
А.Н.Костякова», г. Москва

Нурзода Назар Нур
доктор философии (PhD), заместитель
директора по науке, образованию и
подготовке кадров института садоводства и
виноградарства Академии сельскохозяй-
ственных наук Таджикистана

Ведущая организация:

Таджикский технический университет имени
академика М.С. Осими, г. Худжанд

Защита диссертации состоится 16 ноября 2023 г. в 09:00 часов на заседании разового диссертационного совета на базе диссертационного совета 6D.KOA-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 научной библиотеке и на сайте Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, www.imoje.tj.

Автореферат разослан 14 октября 2023 г.

Ученый секретарь
разового диссертационного совета
на базе диссертационного совета 6D.KOA-059,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник



Кодиров А.С.

Введение

Актуальность темы исследования. Садоводство и виноградарство являются одним из основных отраслей агропромышленного комплекса Республики Таджикистан. Эти отрасли занимают видное место в обеспечении населения продуктами питания и рабочими местами, перерабатывающие предприятия сырьевыми материалами, в увеличении экспортной способности государства.

Для развития садоводства, в республике имеются благоприятные природные условия, водные, земельные и трудовые ресурсы, а также интенсивно расширяются возможности переработки и экспорта продукции садоводства и виноградарства. Население имеет богатый опыт по выращиванию садов и виноградников, которые являются наиболее эффективными отраслями земледелия.

В Таджикистане, с целью развития отрасли садоводства и виноградарства, обеспечения внутреннего рынка плодами и виноградом, увеличения объёма экспортной продукции, достижения продовольственной безопасности населения принята Программа развития отрасли садоводства и виноградарства в Республике Таджикистан на «2015-2020 годы». В этих документах предусмотрено реализация широкомасштабных мероприятий по восстановлению существующих и созданию новых высокоурожайных интенсивных или суперинтенсивных плантаций садов и виноградников, доведение урожайности садов до 70-80 тонн плодов с одного гектара.

Важным регионом Таджикистана, где также интенсивно будет развиваться орошаемое садоводство, является верхняя часть бассейна реки Кафирниган (ВЧБРК). В ближайшие годы в этом регионе площади садов должны быть доведены до 20,0 тыс. га, причем большое развитие должны получать современные интенсивные сады с капельным орошением, разработка технологии которых очень актуальна.

При этом, обеспечение населения, промышленности и ирригации земель водными ресурсами и их устойчивое развитие, в перспективе, с учетом возрастающей потребности в воде, гидрологические исследования, оценка качества водных ресурсов и их пригодность для использования в технологиях капельного орошения, сохранение гидроэкологического баланса использования водных ресурсов в ВЧБРК, также является актуальной задачей.

Связь темы с государственными программами и проектами. Тема исследований направлена на выполнение положений Концепции аграрной политики Таджикистана, которая утверждена Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 31 декабря 2008 года, №658: «Об инновационном развитии агропромышленного развития страны».

Тема диссертации, также тесно связана с научными исследованиями в области мелиорации и ирригации земель в Таджикистане, в том числе, с научными исследованиями гидромелиоративного факультета Таджикского аграрного университета 2010-2015 и 2015-2020 годов, в выше указанной области. Научные исследования проводились на базе интенсивного сада капельного орошения ООО «Ситабр-Агро», расположенного на территории ВЧБРК города Гиссар в 2014 – 2018 гг.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследований. Целью исследований является обеспечение условий гидроэкологической сбалансированности использования водных ресурсов, разработка инновационных технологий орошения на примере капельного орошения молодого интенсивного яблоневого сада, устойчивой эксплуатации и содержания этой системы для обеспечения эффективного использования водных и земельных ресурсов в условиях ВЧБРК Таджикистана.

Задачи исследований:

- оценка гидрологических, природно-климатических условий и предложение мероприятий для обеспечения гидроэкологической устойчивости использования водных ресурсов в ВЧБРК;
- определение эвапотранспирации, водного баланса и режима орошения по годам развития молодого интенсивного сада при капельном орошении;

– оценка роста, развития и урожайности молодого интенсивного сада при капельном орошении;

– исследование эксплуатационных особенностей и технологических процессов системы капельного орошения интенсивного сада;

– экономическая эффективность капельного орошения интенсивного сада.

Объект исследований. Притоки и существующие и перспективные ирригационные земли верхнего бассейна реки Кафирниган, интенсивный сад капельного орошения на площади 10 га, принадлежащего ООО “Ситабр-Агро” и используемого Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур, в качестве учебного хозяйства.

Научная новизна работы заключается:

- в оценке природно-климатических условий и агроландшафтного районирования ВЧБРК для размещения садов и прогнозирования их урожайности;

- оценка гидрологических условий формирования водных ресурсов ВЧБРК и оценка их качества для применения капельного орошения;

- анализ и проведение водобалансовых расчетов для обеспечения гидроэкологически устойчивого и сбалансированного использования водных ресурсов ВЧБРК для развития ирригации земель;

- в установлении эвапотранспирации, режима орошения и закономерностей водопотребления молодого интенсивного сада в течение вегетации, при капельном орошении;

- в определении роста, развития и урожайности молодого интенсивного сада при капельном орошении;

- в экспериментальном установлении технологии эксплуатации, содержания и экономической эффективности системы капельного орошения сада для условий ВЧБРК.

Основные защищаемые положения диссертации.

- водобалансовые расчеты гидроэкологического устойчивого водопользования в ВЧБРК;

- технология капельного орошения молодого интенсивного сада при капельном орошении в условиях ВЧБРК, включая эвапотранспирацию и режим орошения молодого сада;

- влияние капельного орошения на рост, развитие и урожайность плодов яблони интенсивного сада в условиях ВЧБРК.

- технология эксплуатации и содержание систем капельного орошения интенсивного сада, включая особенности эксплуатации этой системы;

- экономическая эффективность капельного орошения молодого интенсивного сада.

Теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании формирования и использования водных ресурсов, с учетом обеспечения гидроэкологического равновесия, а также обоснование распределения агроландшафта ВЧБРК, районирования и прогнозирования продуктивности яблоневого сада в зависимости от температуры воздуха, осадков, высоты расположения агроландшафтных участков над уровнем моря, использования солнечного света.

Практическая значимость работы заключается в научно-практическом обосновании, с учетом обеспечения гидроэкологического баланса, а также разработка инновационной технологии водосбережения на примере капельного орошения садов в условиях ВЧБРК. Установлено, что водные ресурсы верхней части бассейна реки Кафирниган пригодны для повсеместного применения капельного орошения, для сохранения естественного режима рек и гидроэкологической их устойчивости выполнены водобалансовые расчеты с учетом роста площадей применения капельного орошения. На примере капельного орошения интенсивного сада доказано, что экономия воды по сравнению с поливом по бороздам составляет от 1,44 до 2,49 раза, а урожайность плодов яблони, при капельном орошении, повышается в 2,25 раза, чем при поливе по бороздам. По результатам исследований получены декадные гидромодули и эмпирические зависимости для определения начала поливного периода в зависимости от обеспеченности осадками по годам развития (1-4г.р). Разработаны конкретные предложения по развитию капельного орошения в верхней части бассейна реки Кафирниган, направленное

уменьшения объемов забора и сброса воды; эксплуатации и содержанию систем капельного защищаемой научной специальности орошения интенсивного сада.

Разработанная технология внедрена на площади 10 га интенсивного сада ООО «Ситабр-Агро» города Гиссар. Результаты исследований использованы проектным институтом Таджикгипроводхоз при проектировании интенсивного сада массива Сайёд Дангаринского района на площади 200 га. Также результаты исследования, с 2018 года, используются при чтении лекций и на практических занятиях кафедр эксплуатации гидромелиоративных систем и мелиорации, рекультивации и охраны земель Таджикского аграрного университета.

Соответствие темы исследования паспорту защищаемой научной специальности.

Тема диссертации соответствует следующим пунктам паспорта специальности 06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель:

1. Исследование и обоснование необходимости и масштабов различных видов мелиорации земель: водных, химических, тепловых, физико-механических, биологических. Обоснование требований к различным видам изысканий, характеризующих свойства компонентов природы с учетом присущей им неоднородности.

3. Исследование методов и способов мелиорации земель, их влияния на свойства компонентов природы, развитие, функционирование и устойчивость геосистем (ландшафтов). Обоснование необходимости комплексных видов мелиорации, их роли в создании культурных ландшафтов, в которых гармонизированы деятельность человека и состояние природы, в создании культурного агроландшафта, как важнейшей техноприродной ресурсовоспроизводящей и средообразующей экосистемы.

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 природоохранных приемов мелиорации, создания совершенных инженерно-мелиоративных систем.

24. Исследование способов и технических средств эксплуатации инженерно-мелиоративных и инженерно-экологических систем, ремонта, реконструкции, автоматизации их работы, повышения надежности, рациональных приемов управления.

Методика исследований. В основу наших исследований был положен системный подход. Технология капельного орошения интенсивного сада рассматривается как единая система взаимосвязи природных, инженерно-технических и агротехнических действий с учетом водного, питательного, трудового и энергетического балансов. В комплексных экспериментах применялись разнообразные методы исследований: математическое и физическое моделирование; планируемый опытно - производственный эксперимент, теоретическое обобщение полученных результатов и оценка адекватности математических моделей с использованием компьютерной программы Excel; разработка технологии капельного орошения, ее внедрение и оценка эффективности дисконтным методом.

В исследованиях использованы методы водного баланса, а обработка данных выполнен методом вариационной статистики.

Достоверность и апробация результатов исследований подтверждается актами апрабационной комиссии Таджикского аграрного университета им. Шириншох Шотемур в годы проведения полевых экспериментов (2014-2017гг.); данными многолетних полевых экспериментов; многократной повторностью учета факторов роста и развития деревьев, а также их урожайностью; результатами, полученными в ходе опытно-производственной проверки. Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на ежегодных заседаниях кафедры эксплуатации гидромелиоративных систем, отделе аспирантуры Таджикского аграрного университета, а также на научно-практической международной конференции «Водно

– энергетические ресурсы – основа реализации международного десятилетия действий “Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы”, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет “МЭИ” филиал в г.Душанбе, 12 апреля 2019г.; “Электроэнергетика Таджикистана: актуальные проблемы и пути их решения”, посвященной 80 – летию профессора кафедры электроэнергетики ДФ НИУ МЭИ М.Б. Иноятова, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет “МЭИ” филиал в г.Душанбе, 19 декабря 2019г.

Личный вклад автора: работа выполнена лично автором, она состоит в выборе темы, проведении обзора литературы и направления исследования, постановке цели, задач и методов их решения. Автор выполнил оценку природных условий, полевых исследований, их анализ и обработки, обсуждение полученных результатов, подготовил материалы к публикации, формулировки основных выводов диссертационной работы.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 14 научных работ, включающих 6 статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан

Структура и объем работы. Диссертационная работа представлена 182 страницами компьютерного текста, из них 154 страницы составляют основной текст, состоящий из введения, 5 глав, 43 таблиц, 39 рисунков, заключения и 3 приложений. Список использованной литературы включает 200 наименований, из них 17 на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении указывается актуальность выбранной темы диссертационного исследования, цель, задачи и объекты исследования, методы и этапы исследования, основные источники информации и экспериментальные данные, достоверность результатов исследования и научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, обоснование положений, представляемой на защиту диссертации, вклад соискателя, апробация работы и сведения об использовании ее результатов, а также указываются сведения о публикациях, о работе, ее структуре и объеме.

В первой главе рассмотрено «Изучение гидрологических, гидроэкологических особенностей, оценка климатических, почвенно-мелиоративных и производственных условий верхней части бассейна реки Кофарниган (ВЧБРК). Притоки ВЧБРК относительно небольшие, они питаются снегом, ледниками и дождем. Сток притоков Каратог, Ширкент, Хонакох, Лучоб, Варзоб, Сардай-Миёна формируется на высотах от 2000 до 4000 – 5000 метров, за счет ледников и снежников на южном склоне Гисарского хребта, а сток реки Сорбо формируется за счет ледников и снега на западном склоне Каротегинского хребта. К качеству воды при орошении предъявляются особые требования. Качество воды зависит от свойства поглощения вредных солей почвенным слоем, от состава вредных солей и химических соединений. Воды 1 и 2 класса не оказывают отрицательного влияния на плодородие почв, урожайность, поверхностные и подземные воды, так как их минерализация находится в пределах 0,2-1,2 г/л.

С целью определения влияния водопользования различных отраслей экономики на режим, количество и качество воды притоков ВЧБРК, влияние технологии орошения на низовья, состояние почв, внутренних и подземных вод, был проведен анализ и изучение этих вопросов. Баланс формирования и использования водных ресурсов в бассейне реки осуществляется с учетом удовлетворения потребностей всех потребителей, в том числе экологической устойчивости, сохранения флоры и фауны в естественном состоянии, на уровне 90 % обеспеченности стока. На рисунке 1 хорошо видно, что максимальный расход рек Каратог, Ширкент и Варзоб, Средней Сарды и Сорбо приходится на июнь (19,5-22,9 % годового объема), рек Ханакох, Обиёс - на май (20,4 -33,1 % годового объема), Элок, Семигандж - в апреле (25,0-25,90% годового объема).

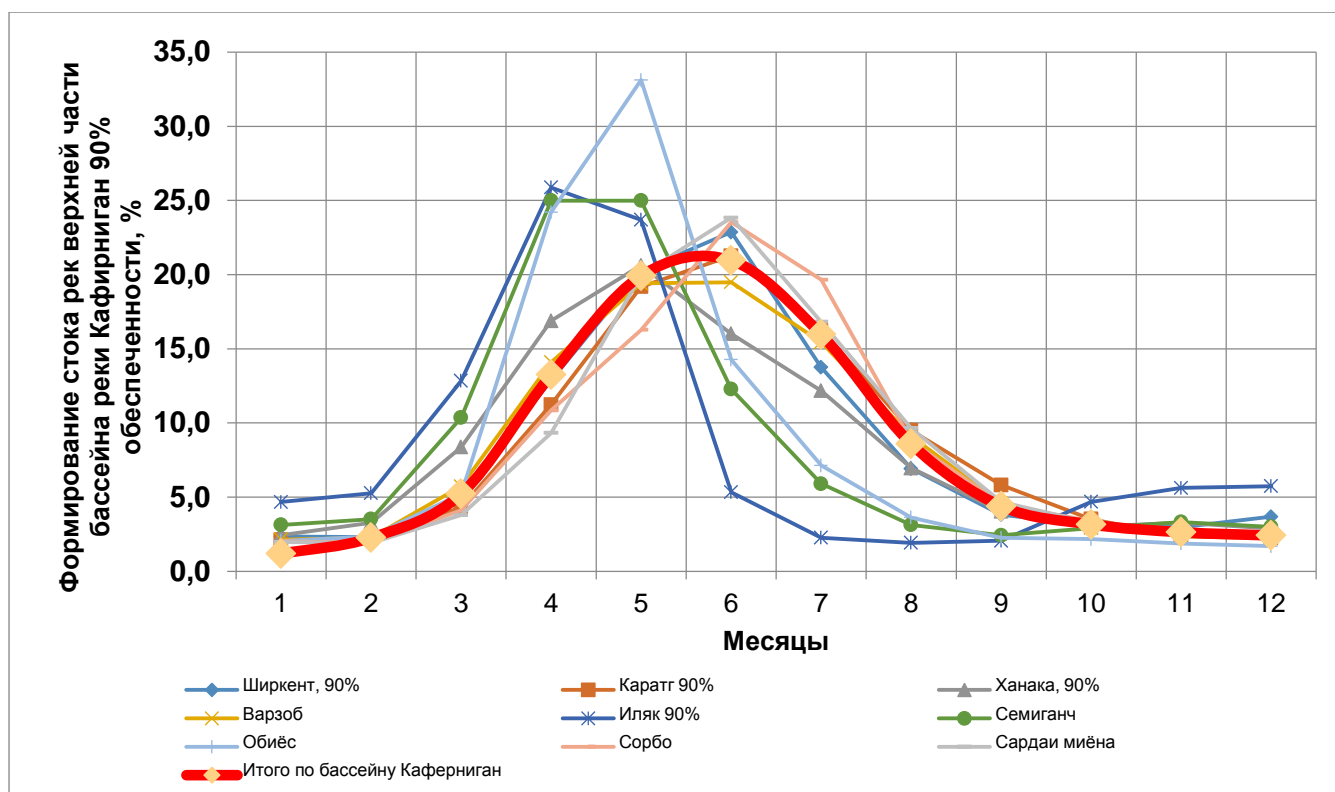


Рисунок 1. - График распределения стока рек 90% обеспеченности верхней части бассейна реки Кафирниган.

С целью питьевого - коммунального водоснабжения в 2020 году, в верхней части бассейна потребность в водных ресурсах составляет 120,7 млн. м³/год с ростом, в 2030 году - 159,8 млн. м³/год, т.е. с ежегодным приростом 3,91 млн. м³/год. При таких темпах, к 2050 году, годовая потребность к водным ресурсам для этой отрасли может достигать уровня 238 млн. м³. Требования на воду, для целей промышленности в 2020 году, определены в объеме 295 млн. м³/год с прогнозом роста в 2030 году - до 329 млн. м³/год, или каждый год прирост потребности сектора промышленности в водных ресурсах может составить 3,35 млн. м³. С такими темпами прироста, к 2050 году, потребность сектора промышленности в ВЧБРК может достигчь уровня 396 млн. м³/год. При анализе водно-балансовых расчетов, на перспективу (2050 год), при применении на 50% площади капельного орошения, дефицит воды наблюдается, также в августе и сентябре месяцах на уровне 131 млн. м³, но по сравнению с поливом по бороздам этот дефицит в 2,2 раза меньше, а при применении капельного орошения на 100% площади уже дефицит сокращается до уровня 10 млн. м³, что свидетельствует об сохранении гидроэкологического баланса водных ресурсов в условиях верхней части бассейна реки Кафирниган.

Что касается орошения земель, то поливной сезон в ВЧБРК начинается в апреле и заканчивается в октябре. Максимальная потребность сельскохозяйственных культур в воде приходится на июль.

Полная информация о погодных показателях и анализ их состояния в годы исследований представлены в диссертации.

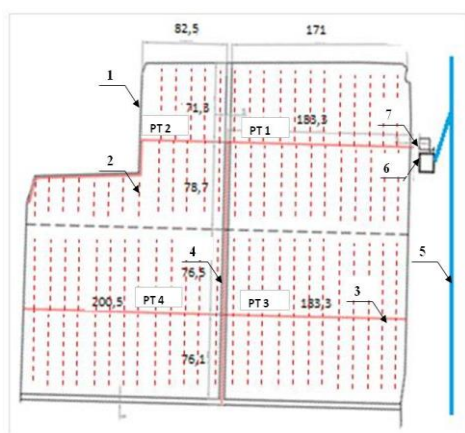
По расчетам Х.Д. Домуллоджонова, в данных климатических условиях, дефицит испаряемости (разница между осадками и испарением), в среднем за апрель-сентябрь, составляет 918 мм, при этом среднее значение коэффициента влажности равно 0,4 (отношение осадков и испарения). Сезон дождей приходится на месяцы май, сентябрь, в течение которых количество осадков в 5-7 раз меньше испарения воды.

Во второй главе обсуждается «Обзор исследований эффективной технологии орошения сельскохозяйственных культур и интенсивных садов». В данной части диссертации приведены

сведения об исследованиях, проведенных учеными Таджикистана, Узбекистана, Казахстана, Туркменистана, Армении, Украины, Российской Федерации, Франции, Австралии, Соединенные Штаты Америки, с целью повышения эффективности бороздкового полива, приведены основные результаты исследований по технике и механизации бороздкового полива, теоретические подходы и эффективные технологии полива.

Также приводится информация о характеристиках и преимуществах систем капельного орошения (СКО), по сравнению с поливом сельскохозяйственных культур посредством дождевания и бороздкового полива.

Конкретные сведения по составу оросительных систем КО, таких как капельницы, поверхностные и закрытые системы, их виды для полива плодовых культур и кустарников, технологии применения удобрений в оросительных системах, требования к качеству поливной воды для применения капельного орошения, представлены результаты использования оросительных систем для выращивания сельскохозяйственных культур в разных странах и определение оптимальной влажности, нормы удобрений, различные варианты увлажнения почвы перед поливом, возможности расширения площадей капельного орошения, в будущем.



В третьей главе рассмотрены вопросы «Методики исследований элементов технологии капельного орошения интенсивного сада». Все полевые и лабораторные опыты по исследованию технологии капельного орошения проводились на территории учебного хозяйства Таджикского аграрного университета, на существующем молодом интенсивном яблоневом саду ООО «Ситабр-Агро». Площадь сада 10 га, он расположен в центральной части ВЧБРК, на востоке от г. Гиссар. Общая схема сада показана на рисунок 2.

Рисунок 2. - Схема опытно- производственного участка интенсивного яблоневого сада.

1-границы участка; 2-поливной трубопровод с капельницами; 3-распределительный трубопровод; 4-магистральный трубопровод; 5 – оросительный канал; 6-отстойник; 7- узел управления поливами и минеральным питанием.

На опытно-производственном участке выполнены все агротехнологические работы по устройству сада, построена система капельного орошения.

Деревья посажены по схеме 3,8 x 0,9 метр. Таким образом, густота растений на гектар составила 2924 деревьев, а площадь питания одного дерева - 3,42 м². Учитывая неглубокую и мочковатую структуру корневой системы яблоневых деревьев, для их поддержки в вертикальном состоянии вдоль каждого ряда через 8 метров установлены шпалерные столбы на расстоянии 0,5, 1,5, 2,5 метра, по высоте натянуты 3 линии стальной проволоки диаметром 4 мм, к которым привязаны стволы и ветви деревьев.

Поливная сеть состояла из: нерегулируемого водозаборного сооружения из открытого канала; подводящего полиэтиленового трубопровода диаметром 160 мм; отстойника размером 10x8x2,5 метра; системы забора воды из отстойника и управления поливами и минеральным питанием сада; магистрального полиэтиленового трубопровода с внешним диаметром 125 мм, толщиной стенок 4,8 мм; поливных полиэтиленовых трубопроводов с внешним диаметром 15,4мм и внутренним диаметром 14,0 мм, толщиной стенок 1,2 мм с вмонтированными лабиринтными капельницами, с компенсатором давления в виде гибкого клапана примыкающего к стенке лабиринта и перекрывающего выпускные отверстия, через каждый 485 мм, с их общей длиной 2640 м/га и количеством капельниц 5426 штук. Магистральный и распределительные трубопроводы заложены в почву на глубине 0,7 метров, а поливные

трубопроводы с капельницами привязаны к шпалерной проволоке, натянутой вдоль ряда деревьев на высоте около 0,3 метра от поверхности почвы.

Регулирование подачи воды в распределительные и поливные трубопроводы осуществляется с помощью задвижек и вентилях, которые установлены в их начале и конце. Концевые части магистрального и распределительных трубопроводов выведены на поверхность почвы к сбросным канавкам.

Для полива, вода, посредством насоса из отстойника, подается в узел управления поливами и минеральным питанием первоначально в систему фильтров для очистки, затем она, очищаясь до приемлемого уровня, через пульт управления под давлением поступает в трубопроводную систему. Также, через пульт управления, в очищенную воду посредством дозаторов добавляется раствор удобрений. На выходе из узла управления ведется водоучет с использованием водомеров водопроводного типа.

Система управления построена таким образом, что позволяет подавать воду и растворенные минеральные удобрения одновременно в одну из четырех секций интенсивного сада.

Эта ситуация позволила нам отдельно проводить учет воды, минерального питания по каждой из секций, а также вести фенологические наблюдения за ростом, развитием надземной и подземной части деревьев и их урожайностью. Таким образом, для фенологических исследований отобрали по 10 деревьев, в центре каждой из 4-х секций. Учетные деревья были отмечены специальными бирками. Достоверность урожая плодов сада доказывалась статистической обработкой, полученных данных методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

Климатические условия 2014-2017 гг., очень важные для определения эвапотранспирации по программе Кропват и коэффициента культуры по возрастам интенсивного яблоневого сада.

Фактор дисперсности, по данным почвенного разреза колеблется в пределах профиля от 25 до 32%. Содержание гумуса в пахотном слое почвы достигает 1,7 %, а в среднем в слое 0-100 см -0,9-1,0 %. Уменьшение содержания гумуса вниз по почвенному профилю происходит постепенно.

Основные водно-физические свойства почвы характеризуются следующими показателями: объемная масса почвы колеблется в пределах 1,33-1,51т/м³. Эта величина в слое 0-30см составляет 1,33-1,52 т/м³. В метровом слое наименьшая влагоемкость равна 22,9-21,5%, от массы сухой почвы. Запасы воды при НВ в слое 0-100 см 2817, а доступные до влажности 80%НВ -562 м³/га. Таким образом, почвы опытных участков, по своим данным, идентичны почвам большей части территории ВЧБРК.

В четвертой главе приведены «Результаты исследований технологии капельного орошения интенсивного сада».

Ниже, в таблице приведены данные результатов исследований по поливным и оросительным нормам, поливному периоду и эвапотранспирации молодого яблоневого сада, при капельном и бороздковом орошении.

Результаты многолетних исследований по капельному орошению (2014-2017 гг.) молодого интенсивного сада, показывают, что поливной период в опытных условиях начинается примерно в апреле - мае и заканчивается в сентябре месяце. Этим же датам соответствует поливной период обычного молодого сада (таблица 1).

Таблица 1. - Поливные и оросительные нормы, эвапотранспирация молодого интенсивного сада при капельном орошении (КО) и бороздковом поливе (БП) в 2014 – 2017гг.

Показатели		2014		2015		2016		2017	
		КО	Контроль (БП)	КО	Контроль (БП)	КО	Контроль (БП)	КО	Контроль (БП)
Густота деревьев, шт/га		2936	278	2936	278	2936	278	2936	278
Количество поливов.		27	6	32	8	33	8	33	8
Средняя поливная норма	м ³ /га	60,9	338	66,00	478,89	71,03	619,74	74,00	760,59
	л/дереву	20,8	1217	22,48	1722,63	24,95	2229,28	25,99	2735,94
Поливной период	начало	21 апреля 2014	14 мая 2014	15 мая 2015	14 мая 2014	9 мая 2015	14 мая 2014	06 мая 2015	14 мая 2014
	окончание	10 сен 2014	15 сен. 2014	14 сен. 2015	15 сен. 2014	16 сен. 2015	15 сен. 2014	13 сен. 2015	15 сен. 2014
Оросительная норма нетто	м ³ /га	1645	2366	2112,00	3831,12	2344,00	4957,92	2442,00	6084,72
	л/дереву	560,3	8518,6	719,35	13781,01	798,37	17834,24	831,74	21887,48
	% от эвапотранспирации (ЕТо)	88,93	72,68	90,42	83,79	86,17	81,80	86,77	85,66
Осадки	м ³ /га	134,75	585,20	93,57	309,97	186,00	545,60	94,41	258,30
	л/дереву	45,9	2106,7	31,87	1114,99	63,35	1962,59	32,16	94,41
	% от ЕТо	7,28	17,97	4,01	6,78	6,84	9,00	3,35	3,64
Использование почвенной влаги	м ³ /га	70	304	130,10	431,00	190,15	557,77	277,99	760,59
	л/дереву	23,9	1095,2	8,86	1085,25	12,95	1404,45	94,68	2735,94
	% от ЕТо	3,79	9,34	5,57	9,43	6,99	9,20	9,88	10,71
Годовая ЕТо	м ³ /га	1850	3256	2335,67	4572,09	2720,15	6061,29	2814,40	7103,61
	л/дереву	630	11721	795,53	16446,36	926,48	21803,19	959	25553

В год посадки саженцев проведены 27 поливов, со средней поливной нормой 60,9 м³/га. Всего, за поливной период оросительная норма составила 1645 м³/га, или 560,3 литров на одно дерево. Этот объем подавался тремя капельницами на одно дерево.

Также, деревья использовали 134,75 м³/га осадков, или 45,9 л/дереву и 70 м³/га почвенной влаги, или 23,9 л/дереву.

Доля оросительной воды при КО в эвапотранспирации имеет решающее значение и составила 88,93%, осадки и почвенная влага вместе занимают почти 11%, при незначительном (3,79%) участии почвенной влаги.

В случае с вариантом полива сада по бороздам, в год посадки всего проведено 6 поливов, со средней поливной нормой 338 м³/га, или 1217 л/дереву. Оросительная норма нетто составила 2028 м³/га, которая была на 1,28 раза больше, по сравнению с капельным поливом.

В 2017 году сад поливался 33 раза, средней нормой 74,00 м³/га, при оросительной норме 2448 м³/га или 833,8 л/дереву.

Доля оросительной воды в эвапотранспирации сада, которая достигла 2442 м³/га, уже приближается к 86,77%, при одновременном увеличении доли осадков и почвенной влаги до 13,23%.

Для поддержания предполивной влажности почвы, в расчетном слое на уровне 80±5% интенсивный сад в год посадки (2014) поливался 27 раз, во втором, третьем и четвертом году, после посадки, соответственно, 32 и 33 раза.

Максимальное количество поливов сада приходилось на последние декады июня и все три декады июля, которые составляли 3-4 полива нормой по 75-64 м³/га.

Водопотребление сада, в течение поливного периода, носит одновыпуклый характер. Поливной период молодого сада можно разделить на три периода (рисунок 3):

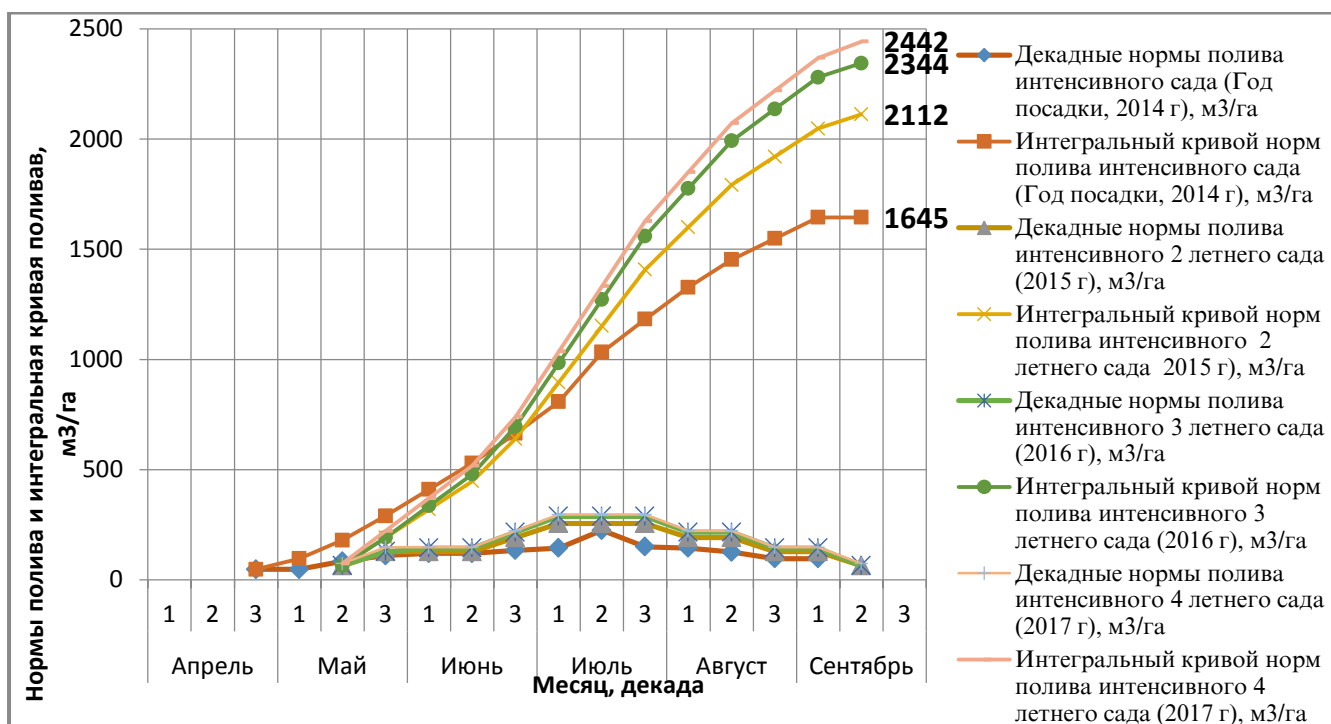


Рисунок 3. - Декадные и интегральные нормы полива молодого интенсивного яблоневого сада 1-4 летних возрастов

- Первый период - начало развития и созревания, охватывают 2-декаду мая и 2-декаду сентября, где в декаду проводили по одному поливу, а декадные поливные нормы составляли от 48 до 64-74 м³/га. За этот же период, в каждую декаду, по всем возрастам, проводили по одному поливу, т.е. декадная норма полива равнялась поливным нормам.

- Второй период это период быстрого развития и начала созревания охватывает 3 декаду мая- 2 декаду июня и 1 декаду августа – 1 декаду сентября. За этот период, количество поливов увеличились до 2-3, а поливные нормы в год посадки до 60 м³/га. Декадные нормы полива сада в этот период составляли от 144 до 228 м³/га.

- Самый напряженный период водопотребления сада является третий период, где уже крона деревьев полностью формируется, листовая поверхность максимальная. Также, в этот период климатические параметры достигают своего апогея (высокие температуры воздуха, низкая относительная влажность, ясное небо и продолжительные часы солнечного сияния), которые усиливают транспирацию деревьев на поддержку температуры. В этот период, количество поливов, доходят до 4 раз в декаду, а декадные нормы поливов в зависимости от возраста деревьев, составляют от 225 м³/га в первый год (2014) до 296 м³/га - в четвертый год развития (2017).

Интегральные кривые оросительных норм молодого яблоневого интенсивного сада также подтверждают вышеуказанную закономерность изменения норм полива, по периодам. Как видно эти кривые имеют форму буквы S с большим углом наклона более 45° к горизонту, в период высоких температур воздуха и максимального водопотребления сада.

Также, анализ оросительных норм деревьев 1- 4 летнего возрастов, показывает, что имеется логарифмическая связь между оросительными нормами (М) и возрастом деревьев (t), после посадки.

Эта зависимость выражается в виде

$$M = 587,4\ln(t) + 1699, \text{ м}^3/\text{га} \quad (1)$$

Хотя, при прогнозе изменения оросительной нормы по этой формуле отмечается неуклонный их рост при увеличении возраста деревьев, но практика показывает, что этот рост при интенсивных садах может продолжаться до 7–8 летнего возраста. В этом возрасте оросительная норма может составить величину от 2600 до 2900 м³/га.

Очень важным элементом режима орошения являются декадные гидромодули, с помощью которых разрабатываются планы водопользования, графики поливов и распределения воды между полями, или секциями орошения.

Причем максимальные значения гидромодуля приходятся на конец июля и июня месяцев (таблица 2).

Таблица 2. - Значение декадных гидромодулей интенсивного молодого яблоневого сада в течение поливного периода, в зависимости от возраста деревьев

Месяцы	Декады	Декадные гидромодули интенсивного молодого яблоневого сада, л/с.га			
		2014 г (год посадки)	2015 г (2-ой год)	2016 г (3-ий год)	2017 г (4-ий год)
Апрель	3	0,06			
Май	1	0,06			
	2	0,10	0,07	0,07	0,09
	3	0,12	0,13	0,13	0,16
Июнь	1	0,14	0,15	0,17	0,17
	2	0,14	0,15	0,17	0,17
	3	0,16	0,22	0,25	0,26
Июль	1	0,17	0,30	0,33	0,34
	2	0,26	0,30	0,33	0,34
	3	0,16	0,27	0,30	0,31
Август	1	0,17	0,22	0,25	0,26
	2	0,15	0,22	0,25	0,26
	3	0,10	0,13	0,15	0,16
Сентябрь	1	0,11	0,15	0,17	0,17
	2		0,07	0,07	0,09

В результате исследований, полученные декадные нормы полива позволили нам рассчитывать декадные гидромодули при КО молодого интенсивного яблоневого сада. Декадные гидромодули имеют значения от 0,06 до 0,34 л/га.с.

Учитывая, что поливной период молодых яблоневых садов при КО начинается в мае месяце и завершается в сентябре, осадки, небольшую часть которых используют молодые деревья при капельном орошении, выпадают в основном в апреле и мае. В этом случае, мы, в своих исследованиях, рассматриваем влияние осадков различной обеспеченности, выпадающие в апреле-мае месяцах, на начало поливов.

Расчеты обеспеченности осадками приведены для каждого месяца (таблица 3).

Таблица 3. - Расчет обеспеченности осадками в разрезе месяцев вегетационного периода, в условиях равнинной части верхней части бассейна реки Кафирниган (1980-2017 гг.)

Месяцы	Обеспеченность осадками, мм								
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
Апрель	138	129	113	105	100	90	80	60	41
Май	115	90	60	59	41	40	20	13	7
Июнь	41	22	12	10	6	5	2	1	0
Июль	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Август	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сентябрь	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма	296	241	185	174	147	135	102	74	48

Как видно из этой таблицы, количество осадков во влажные годы (10 – 30% обеспеченностей) превышает этот показатель в сухие годы (70 – 90% обеспеченностей) более, чем в 2,15 раза.

Это свидетельствует о существенном влиянии обеспеченности осадками на начало сроков полива, оросительную норму, декадные гидромодули сельскохозяйственных культур.

Изменение количества осадков за период роста сада в месячном масштабе описывается формулами следующего вида (рисунок 4).

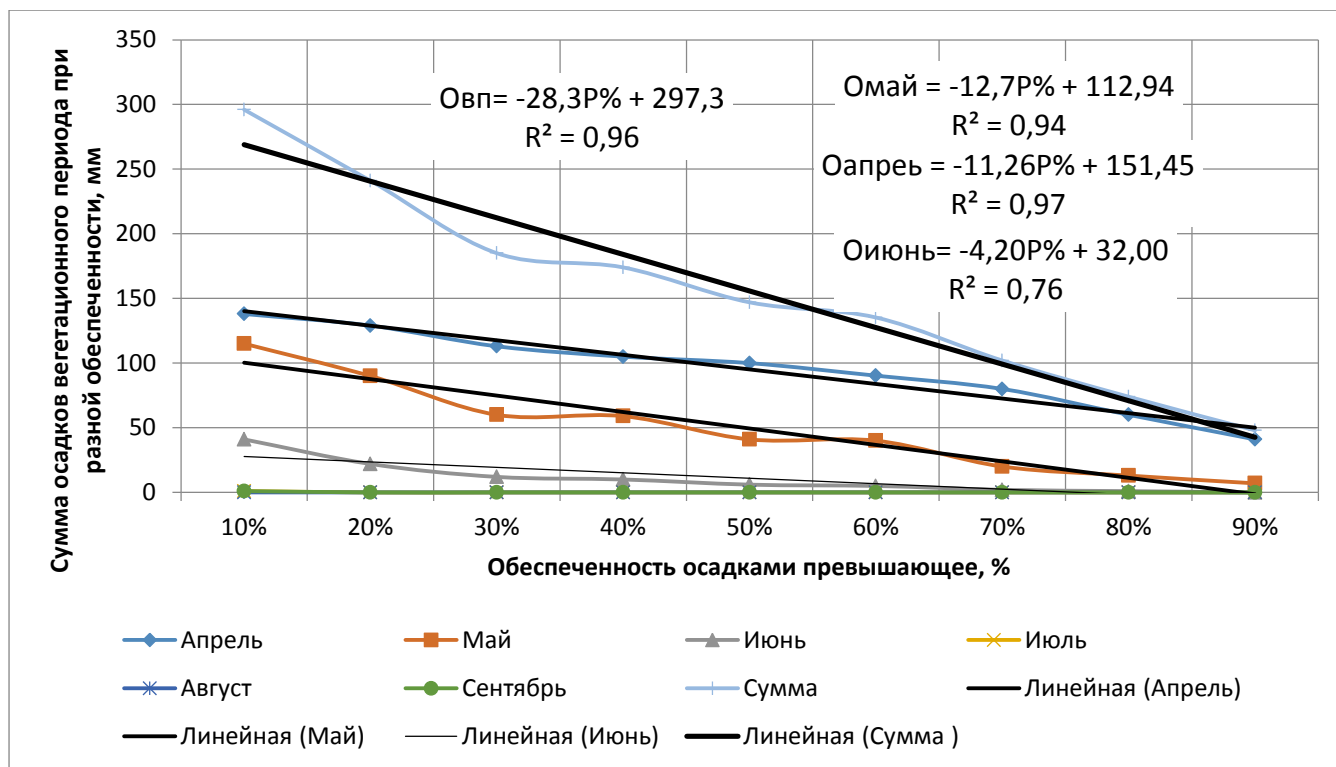


Рисунок 4.- Эмпирические зависимости обеспеченности количества осадков вегетационный период по метеостанции Шахринав.

На основе этих данных можно рассуждать о том, что влажность корнеобитаемого слоя почвы, при большей сухости года, раньше опускается до уровня 80% НВ. Также, найдена зависимость даты начала поливов (Дпол) от обеспеченности осадками за апрель - май месяцы, описываемая формулой прямой линии вида:

$$Дпол = 42 - 0,5P\% \quad (R^2 = 0,9) \quad (2)$$

Где Дпол дата полива в мае месяце, P% - обеспеченность осадками за апрель - май месяцы, %.

Эту зависимость можно использовать при прогнозировании даты начала поливов молодого интенсивного яблоневого сада при системе капельного орошения, в пределах изменения обеспеченности осадками от 30 до 80%.

Основным фактором, определяющим эвапотранспирацию, является площадь листовой поверхности сада, также климатические условия окружающей среды (солнечная радиация и его баланс, температура и влажность воздуха, скорость ветра, часы солнечного сияния) и, косвенно отражающая, это доля покрытия междурядий кроной деревьев, а также зона распространения их корневой системы.

Наши исследования показывают, что после посадки ширина кроны интенсивного сада растет от 0,35 до 1,25 метров, или ежегодный прирост составляет 0,22 м метров. Доля покрытия междурядья при этом повышается от 0,09 до 0,33 (9-33%). Это означает, что почти 67% площади междурядий остается для выполнения других технологических работ по уходу за садом, кроме орошения и подкормок. К таким работам могут относиться операции по рыхлению междурядий, формовки кроны и внутривидовое укорачивание боковых корней, опрыскивание против болезней и вредителей, обслуживание оросительной сети, сбор урожая и т.д.

На участке обычного сада ширина кроны уже с года посадки более интенсивно растет. Например, в конце первого года она уже покрывает до 13% площади междурядий, а далее этот показатель увеличивается до 25% во втором году, до 33% - в третьем, до 50% - в четвертом и в пятом году - до 67%.

Характер развития деревьев более ясно прослеживаются при их рассмотрении в виде графика (рисунок 5).

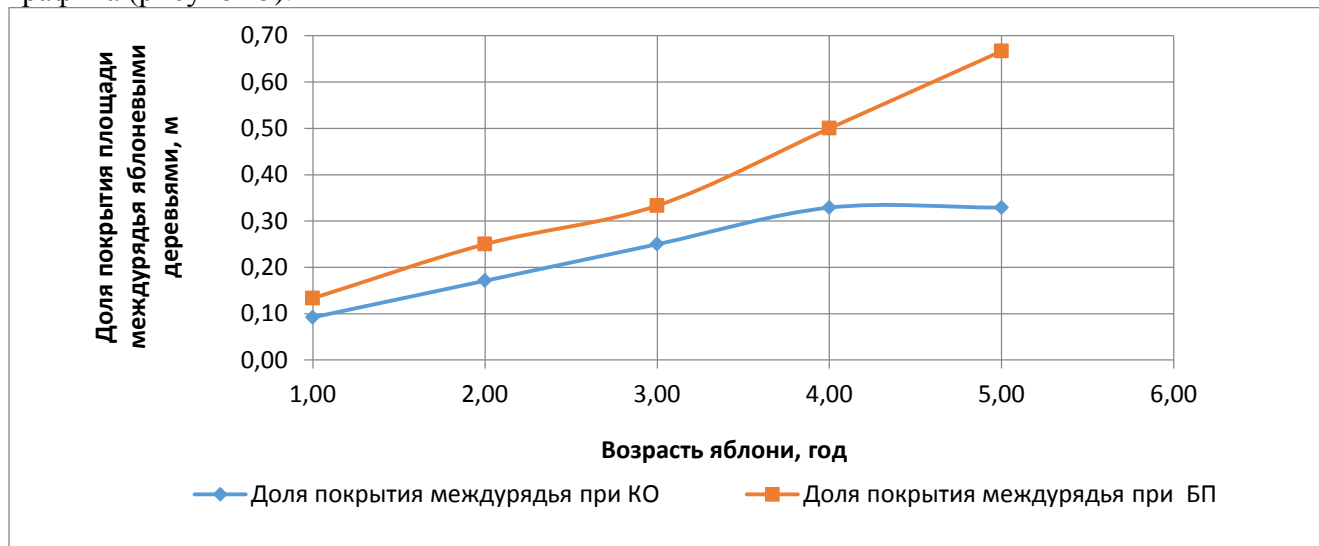


Рисунок 5. - Зависимость развития кроны яблоневых деревьев при интенсивной технологии и КО и обычной технологии и БП.

Как видно из рисунка 5, развитие кроны деревьев при интенсивной технологии регулируется в пределах до 33% покрытия междурядья, тогда как при обычной технологии выращивания сада, крона яблони, даже в пятилетнем возрасте, покрывает междурядия почти на 70% и еще продолжает расширяться; радиус корневой системы яблони, при капельном

орошении, увеличивается от 0,4 м до 1,12 метра. При таких размерах радиуса корней, площадь междурядья интенсивного сада в первый год после посадки покрывается почти на 20%, с постепенным ростом до 58-57%.

Эти данные будем использовать при составлении водного баланса в части участия объемов почвенной влаги и осадков в эвапотранспирации сада.

При поливе по бороздам, радиус корневой системы яблони, в силу биологических свойств, отличающихся более интенсивным ростом, как надземной части, так и подземной части, развиваются больше, по сравнению с яблоневыми деревьями интенсивного сада. В конце первого года, если радиус корней занимает 37% междурядья, то в конце третьего года почти 90% территории сада покрывается корнями, а в последующем, на 4 и 5 годы, корни полностью покрывают междурядья, даже они выходят за рамки отведенной им площади.

В результате обработки данных нами получены эмпирические зависимости развития радиуса корневой системы от диаметра кроны пр КО и БП.

Эти зависимости имеют вид:

при капельном орошении

$$D_{кКО} = 1,63D_{крКО} + 0,24 \quad R^2 = 0,99 \quad (3)$$

при поливе по бороздам

$$D_{кБП} = 2,42D_{крБП} + 0,35 \quad R^2 = 0,99 \quad (4)$$

Где $D_{кКО}$ и $D_{кБП}$ – соответственно, диаметр распространения корней в почве при интенсивном и обычном садов, м; $D_{крКО}$ и $D_{крБП}$ - соответственно диаметр кроны интенсивного и обычного садов.

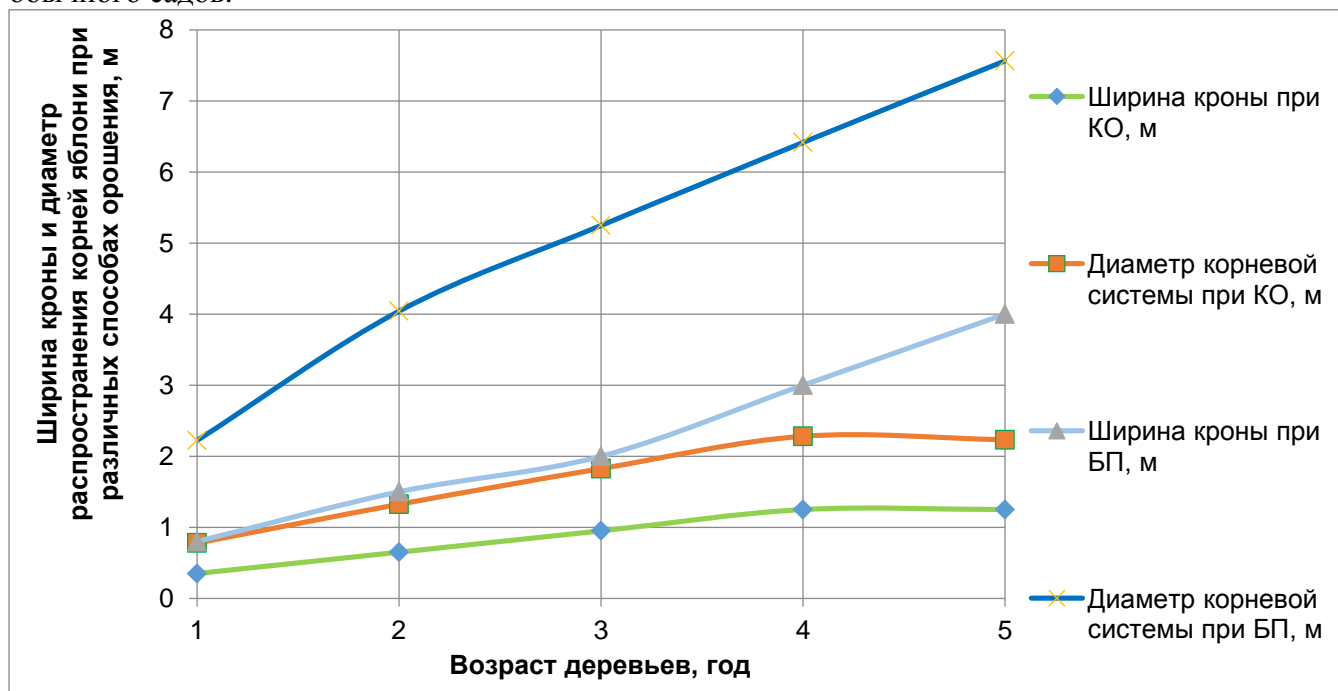


Рисунок 6.- Развитие кроны и корневой системы яблоневого сада при различных способах орошения и их возраста.

Эти зависимости могут быть использованы для расчета диаметра распространения корней в почве, которые будут необходимы при определении водного баланса сада, с учетом диаметра кроны в пределах возрастов от 1 до 6 лет.

Плодоношение молодого интенсивного сада уже началось в год посадки, но это были отдельные деревья.

Уже во второй год после посадки, на учетных деревьях появились от 2 до 5, или, в среднем, 3,1 плода, в дальнейшие годы количество плодов выросло, в среднем, на 9,7шт/дерево, или в 3,12 раза в 2016 году; до 16,4 шт/дерево, или выросли в 5,2 раза в 2017 и 30 шт/дерево, или в 9,7 раза в 2018 году, т.е темпы увеличения количество плодов на одно дерево ежегодно составили почти в 3,2 раза, примерно в 3,15 раза ежегодно увеличивается урожай с одного дерева.

Исследования показывают, что урожайность плодов молодого сада в 2015 году составила 1,9 т/га с ее ростом в 2016 году - до 6,0 т/га, или на 3,16 раза. В 2017 и 2018 годах урожайность, соответственно, выросла до 10,0 и 18,2 т/га, или в 5,3 и 9,7 раза. Закономерность роста урожая (У) по годам (t) описывается экспоненциальным уравнением вида:

$$Y = 1,51e^{0,58t} \quad R^2 = 0,96 \quad (5)$$

Урожайность молодого сада в 2018 году (третий год) при традиционной технологии возделывания составила 5,01 т/га.

Увеличение продуктивности сада при капельном поливе, примерно, в 2,24 раза по сравнению с продуктивностью сада при бороздковом поливе.

Полученные данные показывают, что расходы капельниц изменяются в пределах 2,85-2,11 л/час или, по сравнению со средним расходом всех капельниц (2,36 л/час), от +20,8 до -10,6%. Средний разброс от расхода составил от +2,9% до -3,2%. Это достаточно высокий показатель равномерности раздачи расхода капельниц. Доверительный интервал расхода при 95% обеспеченности не превышает 0,08 л/час.

С учетом результатов исследования контуров увлажнения, а также величин уже фактических поливных норм за 2014-2017гг, рекомендуются следующие поливные нормы, в зависимости от возраста яблоневых деревьев (таблица 4).

Таблица 4. - Рекомендуемые поливные нормы для интенсивного молодого яблоневого сада в условиях среднесуглинистых почв верхней части бассейна реки Кафирниган

Возраст яблоневых деревьев	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	более 6 лет
Поливные нормы, м ³ /га	60	66	70	75	80	90

Для подачи расчетной поливной нормы при капельном орошении интенсивного сада, необходимо установить продолжительность полива, которая зависит от расхода капельниц, их количества, а также самой поливной нормы.

Эту зависимость можно выразить следующим образом

$$T = 1000m/q*n, \text{ час} \quad (6)$$

Где m – поливная норма, м³/га; q – средний расход одной капельницы, л/час; n – количество капельниц на одном гектаре, шт. При расстоянии между капельницами в ряду 485 мм, расстояние между рядами 380 см, их количество на 1 га равняется 5429 штукаам.

Тогда зависимость б принимает вид

$$T = 0,1843m/q, \text{ час} \quad (7)$$

Нами составлен график этой зависимости, пользуясь которым можно будет определять продолжительность полива при заданных поливных нормах.

Нами построена номограмма для определения потерь воды в поливном трубопроводе, имеющий длину в пределах от 60 до 200 метров. Эти зависимости можно применять при проектировании параметров поливных трубопроводов системы капельного орошения.

В результате анализа и обработки данных, нами получена эмпирическая зависимость для определения уклона пьезометрической линии, который должен быть равен геодезическому, при котором обеспечивается равномерное распределения расхода по длине поливного трубопровода с внутренним диаметром 14мм. Эта зависимость описывается формулой прямой линии и приведена на (рисунок 7).

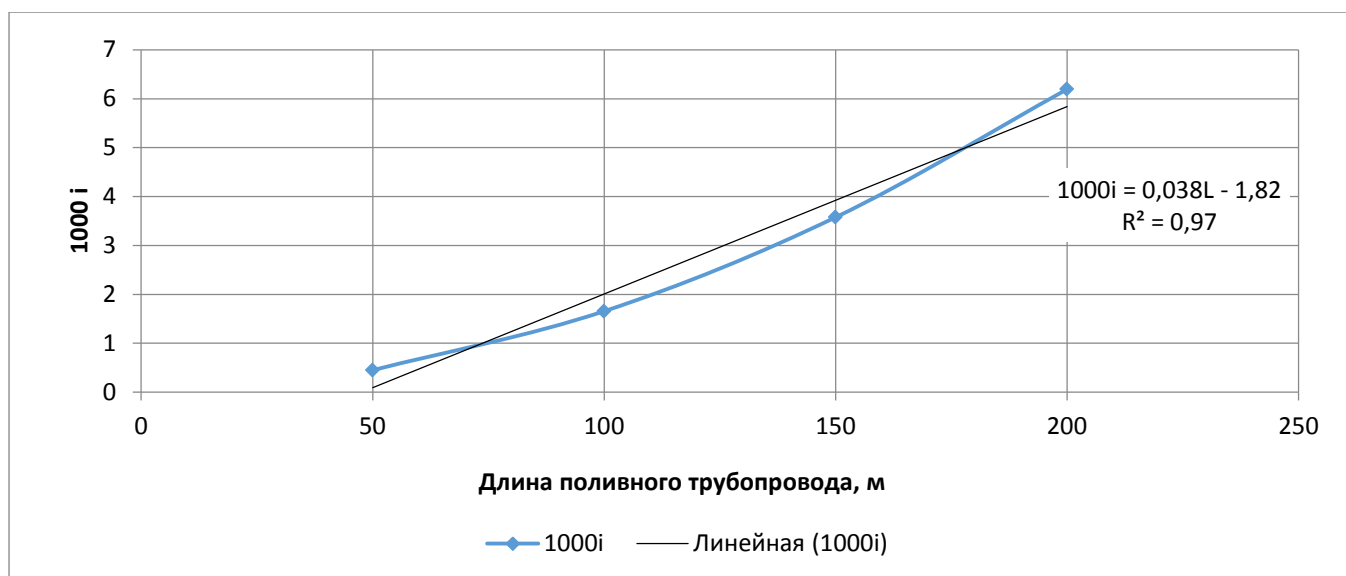


Рисунок 7. - Зависимость среднего уклона пьезометрической линии от длины поливного трубопровода с внутренним диаметром 14 мм.

В пятой главе приведены результаты «Исследования эксплуатации и содержания оросительной системы и экономическая эффективность технологии выращивания интенсивного сада при капельном орошении».

Эксплуатация оросительных систем — это процесс, где обеспечивается устойчивое содержание всех ее частей в рабочем состоянии, и процесса их эффективного, и целесообразного взаимодействия на стадии проведения поливов.

Таким образом, процесс содержания включает планирование и осуществление ремонтно-восстановительных работ, для обеспечения надежного и нормального функционирования системы капельного орошения

Принятые исходные данные для расчета экономической эффективности капельного орошения приведены в таблица 5.

Таблица 5. - Исходные данные для расчета экономической эффективности капельного орошения

Показатели	Капельное орошение	Бороздковое орошение
1. Расчетная площадь, га	10	10
2. Срок действия проекта, год	20	20
3. Годовые нормы амортизационных отчислений, %	4	4
4. Годовые нормы отчислений на капитальный и текущий ремонты	4	4
5. Коэффициент полезного действия насосного агрегата	0,88	-
6. Манометрическая высота подъема воды, м	28,5	0
7. Коэффициент полезного действия поливной сети	0,9	0,8
8. Рыночная цена плодов, сомони/т	3000	3000
9. Рыночная цена дров, сомони/т	600	600
10. Урожайность плодов, т/га	2015 - 1,9 т/га 2018 - 18,2 2019 - 25,0 2021 - 35,0	2016 - 0,79 т/га 2018 - 5,01 2019 - 9,0 2021 - 15,0

Результаты наблюдений и учета основных мероприятий показывают, что процесс строительства системы бороздкового орошения состоит из следующих основных работ:

- перенос в натуру трассы каналов;
- строительство земляных каналов трапецеидального сечения;
- строительство водовыпусков и сбросной сети.
- разбивка и посадка сада.

При этом, для строительства поливной сети на 10 га затрачивается 40900 сомони, или 4090 сомони/га, а всего эксплуатационные затраты в год строительства составляют 29455 или 2946 сомони/га. В этот год затраты на агроуход на 10 га равны 41390 сомони, или 4139 сомони/га.

Как видно, при строительстве системы капельного орошения, на 10 га работы состоят из девяти наименований, они разнообразны и более сложные, по сравнению со строительством систем бороздкового орошения. Затраты на строительство 10 га системы капельного орошения составили 500,0 тыс. сомони или 50,0 тыс. сомони/га. Из этих затрат стоимость оборудования составляет почти 66%, а работы по их монтажу – 34%.

За расчетный период (2014-2033 гг.), при сопоставлении с бороздковым орошением, норма внутреннего дохода (IRR) составляет 38%, дисконтированный чистый доход, при годовой норме дисконта 12%, достигнет уровня 183, 9 тыс. сомони/га, или 1,84 млн. сомони со всей площади сада (10 га). Капиталовложения окупаются в течении 5,5 лет, а индекс доходности составляет 3,68. Это означает, что рентабельность технологии капельного орошения положительная и ежегодно составляет более 18%.

Если рассмотреть только вариант капельного орошения без сопоставления с БП, то в этом случае норма внутреннего дохода (IRR) уже увеличивается до 41%, дисконтированный чистый доход при годовой норме дисконта 12% достигнет уровня 307,8 тыс. сомони/га, или 3,08 млн. сомони со всей площади сада (10га). Капиталовложения окупаются в течении 5,54 года, а индекс доходности составляет 6,15. Это означает, что рентабельность технологии капельного орошения положительная и ежегодно составляет 30,8%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Наши исследования показывают, что верхняя часть бассейна реки Кафирниган (ВЧБРК) с ее горной системой является зоной формирования стока бассейнов рек Кафирниган и Сурхандарья, где для использования в долине предназначены 2,5 км³ водных ресурсов этих рек. Качество водных ресурсов относятся к первой категории – чистые воды с минерализацией 422-176 мг/л и водородным показателем (рН) – 7,5-8,3, пригодные для применения капельного орошения [1-А; 2-А; 5-А].
2. Для гидроэкологической сбалансированности использования водных ресурсов, максимального снижения объема сбросных вод, необходимо применение капельного или водосберегающего способа орошения садов, виноградников, хлопчатника и овощей на площади около 30 тыс. га и, на перспективу, расширение этой площади до 60 тыс. га, или 50% всех пригодных земель к орошению [2-А; 5-А].
3. Выполнено агроландшафтное районирование ВЧБРК, разработана ГИС карта агроландшафтов, проведена оценка почвенно – климатических условий агроландшафтов для выращивания яблоневых садов, которая показывает, что выращивание яблоневых садов возможно до высот 1400 метров с урожайностью, превышающей существующих уровней, в среднем, 4-5 раза, при условии обеспечения достаточным уровнем питания и орошения [5-А; 14-А].

4. При КО молодого интенсивного сада за период наблюдений (2014-2017 гг), проведено поливов от 27 до 33 раз со средней поливной нормой от 60,9 до 74 м³/га и оросительной нормой от 1645 до 2442 м³/га. Максимальная эвапотранспирация сада приходится на третью декаду июля месяца. Капельное орошение молодого интенсивного яблоневого сада позволяет снизить оросительные нормы, по сравнению с бороздковым поливом в 1,44- 2,49 раза [8-А; 9-А; 11-А].
5. Урожайность плодов молодого сада на 4-ый год после посадки составил 18,2 т/га, с прогнозом роста до 40 т/га в 7 летнем возрасте, что в два раза выше, по сравнению с урожайностью обычного сада при поливе по бороздам [6-А; 7-А; 8-А].
6. На основе изучения фактических затрат труда и условия эксплуатации капельной оросительной системы, разработана технология эксплуатации и содержания этой системы, календарные даты проведения эксплуатационных работ [8-А; 6-М].
7. Себестоимость воды для капельного орошения сада находилась в пределах от 31,02 дирам/м³ в 2014 году до 21,44 дирам/м³ - в 2018 году, т.е. по мере увеличения оросительной нормы, себестоимость воды снижается, в среднем, на 7,7% каждый год. По сравнению с бороздковым орошением, себестоимость воды для капельного орошения в 3,1-5,9 раз выше по причине повышенной доли отчислений на амортизацию и ремонтов при капельном орошении [6-А; 12-А; 13-А].
8. Норма внутреннего дохода (IRR) интенсивного яблоневого сада, при эксплуатации системы 20 лет, составляет 38%, чистый доход при годовой норме дисконта 12% достигнет уровня 183,9тыс. сомони/га, или 1,84 млн. сомони со всей площади сада (10га). Капиталовложения окупаются в течении 5,5 лет при индексе доходности 3,68. Это означает, что чистый доход в 3,68 раза покрывает сумму затрат [14-А; 8-А; 1-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов исследований

1. При планировании и организации капельного полива интенсивных садов. Использование коэффициентов интенсивного сада при планировании и мониторинга водопользования интенсивных садов [1-А; 5-А; 14-А].
2. При планировании развития садоводства и проектировании систем капельного орошения интенсивных садов в условиях верхней части бассейна реки Кафирниган и близких территорий, по климатическим условиям [6-А; 7-А; 13-А].
3. При организации эксплуатации систем капельного орошения интенсивных садов и других культур [6-А; 10-А; 11-А].
4. В учебном процессе по теме технологии орошения и эксплуатации систем капельного орошения садов [8-А; 11-А].

СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан:

[1-А]. Гулов А.Б., Рахматиллоев Р., Джамиллов А. Результаты исследования равномерности распределения расхода при капельном орошении интенсивного сада в условиях Гиссарской долины // Теоретический и научно – практический журнал «Земледелец» Таджикского аграрного университета имени Шириншоха Шотемур, 2019 г. №2 (82) Стр. 138 –142 ISSN 2074-5435.

[2-А]. Гулов А.Б., Рахматиллоев Р. Агрорландшафтное районирование Гиссарской долины, адаптированное для выращивания яблоневых садов// Известия Академии наук Республики Таджикистан, 2019 г. №4 (82) Стр. 138 –142 ISSN 2076-2569.

[3-А]. Гулов А.Б., Рахматиллоев Р., Сатторов Ш. Дж. Гидрологические характеристики осадков в Гиссарской долине и их влияния на режимы орошения молодого интенсивного сада// Доклады Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана Душанбе – 2020 №5 (54) Стр. 143 – 150. ISSN 2218-1814.

[4-А]. Гулов А.Б., Рахматиллоев, Р., Сатторов Ш. Дж. Рост, развитие кроны и корневой системы интенсивного и обычного молодого сада при различных способах орошения// Теоретический и научно – практический журнал «Земледелец» Таджикского аграрного университета имени Шириншох Шотемур 2020 г. №1 (57), стр. 37 – 40 ISSN 2074-5435.

[5-А]. Гулов А.Б., Рахматиллоев Р. Нашъунамо, рушди шоҳу барг ва решаи дарахтони боғи чавони интенсифӣ ва муқаррарӣ бо усулҳои гуногуни обёрӣ// Маҷаллаи назариявӣ ва илмию истеҳсолии «Кишоварз»-и Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шохтемур Шохтемур 2021 г. № 4 (93), Стр. 151 – 155 ISSN2074-5435.

[6-А]. Гулов А.Б. Натиҷаҳои ҳисоббарории гидравликии андозаҳои лӯлаҳои обмонӣ дар системаи обёрии қатрагии боғи себи интенсифӣ// Маҷаллаи назариявӣ ва илмию истеҳсолии «Кишоварз»-и Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шохтемур Шохтемур 2022 г. № 4 (97), С. 156 – 161 ISSN2074-5435.

Публикации в материалах научных конференций:

[7-А]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Сатторов Ш., Дж., Домуллоджанов Д. Энергетическое обоснование схемы модульного участка капельного орошения// Материалы международной научно - практической конференции: “Водно-энергетические ресурсы - основа реализации международного десятилетия действий “Вода для устойчивого развития, 2018-2028”. Филиал ФГБОУ ВО «МЭИ» в Душанбе, Душанбе, 2019. С. 53- 58.

[8-А]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Сатторов Ш. Дж. Исследование эксплуатации и содержания оросительной системы капельного орошения интенсивного сада// Материалы международная научно- практическая конференция: “Электроэнергетика Таджикистана: Актуальные проблемы и пути их решения”. Филиал ФГБОУ ВО «МЭИ» в Душанбе, Душанбе, 2019. С. 201-208.

[9-А]. Гулов А.Б., Саидов И.И. Проблема рационального использования водных ресурсов в целях ирригации для условий Таджикистана// Сборник научных трудов, посвящённы 25 –летию Государственной Независимости Республики Таджикистан и Международному Симпозиуму высокого уровня по Шестой Цели устойчивого развития- «Обеспечение всеобщего доступа к воде и санитарии». ГУ ТаджикНИИГиМ, Душанбе, 2016. С. 63-70.

[10-А]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Сангинова Г. Оценка гидрологического режима и качество вод рек гиссарской долины для применения водосберегающих ирригационных технологий// Сборник научных статей Материалы международная научно- практическая конференция на тему: “Воздействующая роль международного десятилетия действия «Вода для устойчивого развития 2018-2028» и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водны и земельных ресурсов в Республике Таджикистан”. Тип. ТАУ, Душанбе, 2020 С. 181-184.

[11-А]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Сафарова Р., Салехбоева Р. Гидроэкологическая оценка использования стока рек гиссарской долины при различных технология орошения// Сборник научных статей Материалы международная научно- практическая конференция на тему: “Воздействующая роль международного десятилетия действия «Вода для устойчивого развития,2018-2028» и их влияние на обеспечение эффективности использования, охраны водны и земельных ресурсов в Республике Таджикистан”. Тип. ТАУ, Душанбе, 2020. С. 184-188.

[12-А]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Домуллоджанов Д. Содержание и эксплуатация разных систем орошения интенсивного и обычного сада// Сборник научных статей Материалы республиканской научно- практической конференции на тему: “Роль инженерной науки в сельскохозяйственном производстве: Актуальные проблемы и развитие отрасли”. Тип. ТАУ. Душанбе, 2020. С.180-185.

[13-А]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Домуллоджанов Д. Гидроэкологическая оценка использования стока рек гиссарской долины в настоящее время и на будущее при различных технологиях орошения// Сборник научных статей Материалы республиканской научно- практической конференции на тему: “Роль инженерной науки в сельскохозяйственном производстве: Актуальные проблемы и развитие отрасли”. Тип. ТАУ. Душанбе 2020. С.185-190.

[14-А]. Гулов А.Б., Рахматиллаев Р., Домуллоджанов Д. Эффективность капельного орошения интенсивного сада дисконтным способом в условиях Гиссарской долины//Сборник научных статей Материалы республиканской научно- практической конференции на тему: “Роль инженерной науки в сельскохозяйственном производстве: Актуальные проблемы и развитие отрасли”. Тип. ТАУ. Душанбе, 2020. С. 191-198.

АННОТАТСИЯИ

авторереферати рисолаи Гулов Аҳлиддин Боймуродович дар мавзуи «Арзёбии захираҳои обӣ ва технологияи обёрии қатрагии боғи себи интенсивии ҷавон дар шароити болооби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон» барои дарёфти дараҷаи илмии номзоди илмҳои техникӣ аз рӯйи ихтисоси 06.01.02- Мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин

Калидвожаҳо: гидроэкология, устуворӣ, тавозуни об, агроландшафт, иқлим, қатрагӣ, технология, боғи интенсивӣ, обёрӣ, истифода, самаранокӣ, ҳосилнокӣ, намӣ, хок, тарҳрезӣ, гидравлика, баробарнамшавӣ, эътимоднокӣ

Мақсади таҳқиқот таъмини шароити мувозинати гидроэкологӣ дар истифодаи захираҳои об, рушди технологияҳои инноватсионии обёрӣ бо истифода дар мисоли обёрии қатрагии себи ҷавони интенсивӣ, фаъолияти устувор ва нигоҳдории ин система барои таъмини истифодаи самаранокӣ захираҳои обу замин дар шароити қисми болоии ҳавзаи дарёи Кофарниҳони Тоҷикистон

Усули таҳқиқот: моделсозии математикӣ ва физикӣ; озмоишии ба нақша гирифташуда - таҷрибаи истехсолӣ, ҷамъбасти назариявии натиҷаҳои бадастомада ва арзёбии мувофиқати моделҳои математикӣ бо истифода аз барномаи компютери Excel

Таҷҳизоти истифодагардида: Асбобҳои ҷенкунии об, тензиометрҳо, тарозу, ҷенҷӯб, асбоби ҷенкунии масофа, секундомер, зарфҳои гуногун, манометр, компютер, термометр, анемометр.

Навоариҳои илми диссертатсия. Баҳодиҳии шароити табиӣ ва минтақаҳои агроландшафтии қисми болооби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон; арзёбии сифат ва миқдори ҷараёни дарёи Кофарниҳон барои татбиқи обёрии қатрагӣ; ҳисоби мувозинаи об бо мақсади таъмини истифодаи захираҳои оби аз ҷиҳати гидроэкологии устувор дар қисми болоии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон барои рушди ирригатсияи замин; муқаррар намудани эвапотранспиратсия, речаи обёрӣ ва тартиби сарфи оби боғи ҷавони интенсивӣ дар давраи нашъунамо бо обёрии қатрагӣ; муайян кардани нашъунамо, инкишоф ва ҳосили боғи ҷавон бо обёрии қатрагӣ; муқаррар намудани технологияи истифода, нигоҳубин ва самаранокӣ иқтисодии системаи обёрии қатрагии боғ барои шароити қисми болоии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон

Тавсияҳо барои истифодаи амалии натиҷаҳо. Ҳангоми банақшагирӣ ва ташкили обёрии қатрагӣ, истифода бурдани системаҳои обёрии қатрагӣ барои боғҳои интенсивӣ, банақшагирӣ ва мониторинги истифодаи об. Дар раванди таълим дар мавзӯи технологияи обёрӣ ва истифодаи системаҳои обёрии қатрагӣ барои боғҳо.

Соҳаи татбиқ. Кишоварзӣ, таҳияи тарҳрезии боғдорӣ обӣ лоиҳакашӣ, сохтмон ва истифодабарии системаҳои обёрии қатрагӣ.

АННОТАЦИЯ

на автореферат диссертации **Гулов Ахлидин Боймуродович** на тему: **«Оценка водных ресурсов и технология капельного орошения интенсивного молодого яблонневого сада в условиях верхней части бассейна реки Кафирниган»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 06.01.02- Мелиорация рекультивация и охрана земель.

Ключевые слова: гидроэкология, устойчивость, водный баланс, агроландшафт, климат, капельное орошение, технология, интенсивный сад, эксплуатация, эффективность, урожайность, увлажнение, почва, проектирование, гидравлика, равномерность, надежность.

Целью темы является обеспечение условий гидроэкологической сбалансированности использования водных ресурсов, разработка инновационных технологий орошения на примере капельного орошения молодого интенсивного яблоневого сада, устойчивой эксплуатации и содержание этой системы для обеспечения эффективного использования водных и земельных ресурсов в условиях верхней части бассейна реки Кафирниган Таджикистана.

Используемые методы исследования: математическое и физическое моделирование; планируемый опытно - производственный эксперимент, теоретическое обобщение полученных результатов и оценка адекватности математических моделей с использованием компьютерной программы Excel.

Используемое оборудование: водомеры, тензиометры, весы, дальнометры, секундомеры, различные сосуды, манометры, компьютеры, термометры, анемометры.

Научная новизна работы. Оценка природно-климатических условий и агроландшафтного районирования верхней части бассейна реки Кафирниган; оценка качества и количества стока реки Кафирниган для применения капельного орошения; водобалансовые расчёты для обеспечения гидроэкологически устойчивого и сбалансированного использования водных ресурсов верхней части бассейна реки Кафирниган для развития ирригации земель; установлении эвапотранспирации, режима орошения и закономерностей водопотребления молодого интенсивного сада в течение вегетации при капельном орошении; определении роста, развития и урожайности молодого интенсивного сада при капельном орошении; установлении технологии эксплуатации, содержания и экономической эффективности системы капельного орошения сада для условий верхней части бассейна реки Кафирниган.

Рекомендации по практическому использованию результатов. При планировании и организации капельного полива, эксплуатации систем капельного орошения интенсивных садов, планировании и мониторинге водопользования. В учебном процессе, по теме технологии орошения и эксплуатации систем капельного орошения садов.

Область применения: Сельское хозяйство, развитие орошаемого садоводства, проектирование, строительство и эксплуатация систем капельного орошения.

ANNOTATION

on the abstract of the dissertation of Akhliddin Gulov Boimurodovich on the topic: "**Grade water resources and technology of drip irrigation of an intensive young garden in the conditions of the upper part of the Kofarnihon basin**" for the degree of Candidate of Technical Sciences in the specialty 06.01.02 - Melioration, reclamation and land protection.

Keywords: hydroecology, sustainability, water balance, agricultural landscape, climate, drip, technology, intensive garden, irrigation, operation, efficiency, productivity, moisture, soil, design, hydraulics, uniformity, reliability.

The objective of the theme is to ensure the conditions for hydro-ecological balance in the use of water resources, to develop innovative irrigation technologies using the example of drip irrigation of a young intensive apple orchard, sustainable operation and maintenance of this system to ensure the efficient use of water and land resources in the conditions of the upper part of the Kofarnihon river basin in Tajikistan.

Research methods used: mathematical and physical modelling; planned pilot - production experiment, theoretical generalization of the results obtained and assessment of the adequacy of mathematical models using the computer program Excel.

Equipment used: water meters, tensiometers, scales, rangefinders, stopwatches, various vessels, manometers, computers, thermometers, anemometers.

Scientific novelty of the work. Assessment of the natural and climatic conditions and agro-landscape zoning of the upper part of the Kofarnihon river basin; assessment of the quality and quantity of the flow of the Kofarnihon river for the application of drip irrigation; water balance calculations to ensure hydro-ecologically sustainable and balanced use of water resources in the upper part of the Kofarnihon river basin for the development of land irrigation; Determination of the evapotranspiration, irrigation regime and water consumption patterns of a young intensive garden during the growing season with drip irrigation; Determination of the growth, development and yield of a young intensive garden with drip irrigation; Determination of the technology of operation, maintenance and economic efficiency of the garden drip irrigation system for the conditions of the upper part of the Kofarnihon river basin.

Recommendations for the practical use of the results. In the planning and organisation of drip irrigation, operation of drip irrigation systems for intensive gardens, planning and monitoring of water use. In the educational process on irrigation technology and operation of drip irrigation systems for gardens.

Scope: Agriculture, development of irrigated horticulture, design, construction, and operation of drip irrigation systems.

Ба матбаа 22.06.2023 с. супорида шуд.
Ба чопаш 03.07.2023 с. имзо шуд.
Коғаз офсет. Андозаи 60x84 1/16. 3,6 қ.ч.
Супориши №112. Адади нашр 100 нусха.
Дар матбааи «Файзи Борон» ба чоп расидааст.
н. Рӯдакӣ, қ.д. Ҷуйбодом 339.

Сделано в набор 22.06.2023 г.
Подписано в печать 03.07.2023 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Усл. п.л. 3,6.
Заказ №112. Тираж 100 экз.
Отпечатано в типографии «Файзи Борон».
р. Рудаки, дж. Джуйбодом 339.