

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ИРРИГАЦИЯ ВА СУВ МУАММОЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**ГАПШАРОВ САМАНДАР МАМАТҚУЛОВИЧ**

**ПЛЁНКА ОСТИГА ҚЎШ ҚАТОРЛАБ ЭКИЛГАН ҒЎЗАНИ  
ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**06.01.02-Мелиорация ва суғорма деҳқончилик**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2021**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)  
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора  
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of the dissertation abstract of doctor of  
philosophy (PhD) in technical sciences**

**Гаппаров Самандар Маматкулович**

Плёнка остига қўш қаторлаб экилган ғўзани томчилатиб суғориш  
технологиясини такомиллаштириш..... 3

**Гаппаров Самандар Маматкулович**

Совершенствование технологии подплёночного капельного орошения  
хлопчатника двухстрочного посева..... 23

**Gapparov Samandar**

Improvement of the technology of under-film drip irrigation of cotton  
double-line sowing..... 43

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 47

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ИРРИГАЦИЯ ВА СУВ МУАММОЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**ГАППАРОВ САМАНДАР МАМАТҚУЛОВИЧ**

**ПЛЁНКА ОСТИГА ҚЎШ ҚАТОРЛАБ ЭКИЛГАН ҒЎЗАНИ  
ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**06.01.02-Мелиорация ва суғорма деҳқончилик**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2021**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/T1250 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институтида бажарилган.  
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) илмий кенгаш веб-сайтида ([www.tiame.uz](http://www.tiame.uz)) ва «Ziynet» ахборот-илмий порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:** **Икрамов Раҳимджон Каримович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:** **Шеров Анвар Гуламович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Норқулов Усмонқул**  
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:** **Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти**

Диссертация химояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги фан доктори илмий даражасини берувчи DSc.03/30.12.2019.T.10.02 рақамли Илмий кенгашининг 2021 йил «\_\_»\_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100000, Тошкент шаҳри, Қори-Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.: (99871) 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz).

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент шаҳри, Қори-Ниёзий кўчаси, 39- уй. Тел.: (99871) 237-19-45, e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz).

Диссертация автореферати 2021 йил «\_\_»\_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2021 йил «\_\_»\_\_\_\_\_ даги №\_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

**Т.З.Султанов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

**Ф.А.Гаппаров**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., доцент

**М.Х.Хамидов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, к/х.ф.д., профессор

## КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда сув ресурсларининг камайиши ва сувга бўлган талабнинг кескин ортиши натижасида қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда сув тежамкор суғориш технологияларни қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида ғўза муҳим ва энг кўп сув талаб этадиган қишлоқ хўжалик экинларидан бири эканлиги ҳамда «2030 йилга бориб глобал сув танқислиги 40 фоизни ташкил этишини ҳисобга олсак»<sup>1</sup>, ғўзани суғоришда сувни тежаш имконини берадиган такомиллаштирилган суғориш усуллари ва тадбирларини амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан плёнка остига қўш қаторлаб экилган ғўзани томчилатиб суғориш усулларида фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда қишлоқ хўжалиги экинлари, жумладан, ғўзани етиштиришда сув тежовчи суғориш усуллари ва технологияларини ишлаб чиқиш, мавжуд суғориш усуллари ва тадбирларини такомиллаштиришга қаратилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, қўш қаторлаб экилган ғўзани суғоришда сувни тежаш учун плёнка остидан томчилатиб суғориш усулини мукамаллаштириш ва ушбу усул учун суғориш муддати ва меъёрларини ишлаб чиқишга қаратилган тадқиқотларни олиб боришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда қишлоқ хўжалигида экинларни суғоришда сув ресурсларини тежаш, улардан оқилона ва самарали фойдаланиш, шу жумладан томчилатиб суғориш технологияларни жорий этишга қаратилган кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилган. Бироқ, «...республиканинг тупроқ-иқлим ва бошқа шароитларни ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган томчилатиб суғориш технологиясини жорий қилишнинг илмий асосланган агротехника қоидалари мавжуд эмаслиги»<sup>2</sup> соҳани барқарор ривожлантиришга тўсиқ бўлмоқда. Шу нуқтаи назардан, қишлоқ хўжалигида томчилатиб суғориш технологияларидан янада самарали фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида», 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024-сон «Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида» фармонлари, 2018 йил 27 декабрдаги ПҚ-4087-сон «Пахта хом ашёсини етиштиришда томчилатиб суғориш технологияларидан кенг фойдаланиш учун қулай шарт-шароитлар яратишга оид кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида» ҳамда 2019 йил 25 октябрдаги ПҚ-4499-сон «Қишлоқ хўжалигида сув тежовчи технологияларни жорий этишни рағбатлантириш

<sup>1</sup> <https://undocs.org/pdf?symbol=ru/S/PV.7818> Официальный отчет Совета Безопасности, 2016. – С. 33

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 27 декабрдаги даги «Пахта хом ашёсини етиштиришда томчилатиб суғориш технологияларидан кенг фойдаланиш учун қулай шарт-шароитлар яратишга оид кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-4087-сон қарори. URL: <http://lex.uz>

механизмларини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорларида ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Диссертация иши бўйича тадқиқотлар фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мос келади.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда тупроқ юзасини турли материаллар ёрдамида мулчалаб суғориш бўйича илмий-тадқиқотлар республикамизда маҳаллий олимлар Қ.Мирзажанов, М.Мухамеджанов, И.Турапов, Г.Безбородов, Ш.Холиқулов, О.Яқубжонов, Ф.Хасанова, Б.Ниязалиев, А.Шамсиев, А.Ҳайдаров, А.Санаккулов, Б.Камилов, М.Эсанбеков ва бошқа қатор олимлар томонидан илмий изланишлар олиб борилган.

Қишлоқ хўжалиги экинларини томчилатиб суғориш бўйича В.Духовний, М.Хорст, Р.Икрамов, Қ.Мирзажанов, Ф.Бараев, Б.Серикбаев, А.Салоҳидинов, Ф.Раҳимбоев, М.Ҳамидов, Г.Безбородов, И.Маҳмудов, Ш.Раҳимов, А.Шамсиев, А.Каримов, С.Нерозин, Б.Қамбаров, А.Усманов, Б.Камилов, Б.Маллаев, Т.Палванов, Э.Чолпанқулов, Р.Любар, У.Норқулов, А.Шеров, С.Маматов, Ю.Эсанбеков, Г.Стулина, А.Артиқов ва М.Саримсоқовлар томонидан олиб борилган тадқиқотларда батафсил ёритилган.

Шу билан бир қаторда юқорида номлари қайд этиб ўтилган олимлар томонидан олиб борилган изланишлар натижасида маълум илмий натижаларга эришилган. Бироқ деҳқончилик юритиш тизими ўзгариши ва интенсивлашиши, ер ва сув ресурсларидан йил давомида фойдаланилаётганлиги, сув танқислигининг тобора кучайиб бораётганлиги қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда инновацион сув тежамкор суғориш усуллар ва технологияларни такомиллаштиришни тақозо этмоқда. Бу масалада ғўзани суғоришда тупроқ юзасини турли материаллар ёрдамида мулчалаб томчилатиб суғориш бўйича илмий-тадқиқот ишлари етарли даражада ўрганилмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Ирригация ва сув муаоммолари илмий-тадқиқот институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасидаги № 1/2017 «Мулчаланган майдонга плёнка остига қўш қаторлаб экилган ғўзани томчилатиб суғориш асосида етиштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш» (2017); № ҚХ-А-ҚХ-2018-288 «Республика ҳудудларига мос сув тежайдиган, такомиллашган технологияларни ишлаб чиқиш, тупроқ унумдорлигини ва қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини оширувчи агробиотехнологик усулларни қўллаш» (2018-2020) мавзулари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** суғориладиган ярим гидроморф, кучсиз шўрланган, енгил қумоқ, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида қўш қатор экилган

ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш технологиясини такомиллаштириш ва мазкур технологиянинг самарадорлигини илмий асослашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

ғўзани томчилатиб ва тупрокни мулчалаб суғориш бўйича олиб борилган илмий ва назарий тадқиқотлар натижаларини тахлил қилиш;

суғориладиган ярим гидроморф, кучсиз шўрланган, енгил қумоқ, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида қўш қаторлаб экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғоришда тупроқнинг агро-физик, сув-физик ҳамда агрохимёвий хоссаларини ўзгаришини тадқиқ қилиш;

суғориладиган ярим гидроморф, кучсиз шўрланган, енгил қумоқ, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида қўш қаторлаб экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш меъёрларини ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш;

қўш қаторлаб экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш муддати ва меъёрларини ҳисоблашда халқаро ФАО услубини маҳаллий шароитга адаптация қилиш ҳамда экин коэффициентларини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида суғориладиган ярим гидроморф, кучсиз шўрланган, енгил қумоқ, ўтлоқи бўз тупроқлари, қўш қатор экилган ғўзанинг маҳаллий районлашган «Пахтакор-1» нави олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** сифатида қўш қаторлаб экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш технологияси, сизот сувлар сатҳи ва минерализацияси, суғоришлар сони, бир марталик ва мавсумий суғориш меъёрлари ҳамда ғўзанинг умумий сув истеъмоли бўлиб ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотларда тупроқ, ўсимлик намуналари, лаборатория таҳлиллари, фенологик кузатувлари «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» ҳамда «Қишлоқ хўжалик экинларини суғориш техникаси ва суғориладиган ерларни районлаштириш мақсадида рационал усуллардан оқилона фойдаланиш усуллари» ҳамда математик моделлар тузиш ва уларни сонли ҳисоблаш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

суғориладиган ярим гидроморф, енгил қумоқ, кучсиз шўрланган, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида қўш қаторлаб экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш меъёрларини ҳисоблаш учун ғўзанинг ривожланиш босқичлари ҳамда сув истеъмолини ҳисобга олувчи экин коэффициенти асосланган;

суғориладиган ярим гидроморф, енгил қумоқ, кучсиз шўрланган, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида қўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш муддати ҳамда меъёрлари ғўзани ривожланиш босқичлари ҳамда сув истеъмолини ҳисобга олувчи экин коэффициенти асосида ишлаб чиқилган;

қўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш усулининг тупроқнинг ҳажмий массаси, ғоваклиги, сув ўтказувчанлиги ва озуқа элементлари ҳамда шўрланишига таъсири аниқланган;

суғориладиган ярим гидроморф, енгил қумоқ, кучсиз шўрланган, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида ташқи омиллар таъсирида тупроқдаги намликнинг ўзгаришига қараб қўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш режимига тузатишлар киритиш тартиби ишлаб чиқилган.

#### **Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:**

Жиззах вилоятининг суғориладиган ярим гидроморф, енгил қумоқ, кучсиз шўрланган, ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида қўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш технологияси такомиллаштирилган;

махаллий шароитга адаптация қилинган ҳалқаро ФАО услуги асосида тадқиқот объектининг табиий-иқлим шароитларини ҳисобга олиб қўш қатор экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш меъёрлари ҳамда суғориш муддатлари ишлаб чиқилган;

ғўзани суғоришда сув тежовчи суғориш технологиялари комплексини қўллашда амалий тадқиқотлар натижасида тупроқ юзасидан бўладиган физик буғланиш миқдори 12-30 % гача камайтиришга, мавсумий суғориш меъёри 25-30 % га иқтисод қилишга, ҳосилдорлик миқдори 16 % гача ортганлиги асосланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончилиги умумий қабул қилинган тадқиқот усуллари ҳамда олинган назарий натижаларнинг амалий маълумотлар билан тасдиқланганлиги, олиб борилган экспериментал кузатув маълумотларидан фойдаланилганлиги, ҳисоблашлар статистик ва математик моделлаштириш усуллари асосланганлиги, тажриба натижаларини ушбу тадқиқот йўналишидаги бошқа муаллифларнинг натижалари билан таққосланганлиги ҳамда тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти қишлоқ хўжалиги экинларини, хусусан ғўзани суғоришда сув ресурсларидан самарали фойдаланиш услуги янгича ёндошувлар асосида баҳоланганлиги ҳамда такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти суғориладиган ярим гидроморф, кучсиз шўрланган, енгил қумоқ, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида қўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғоришда сув ресурслари 25-30 % тежалиши, пахта ҳосилдорлиги 5,4-6,6 ц/га ошганлиги, минерал ўғитлар, ёқилғи мойлаш материаллари ва меҳнат ресурсларининг тежалганлиги ва томчилатиб суғориш технологияси такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Қўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан такомиллаштирилган томчилатиб суғориш технологияси бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари асосида:



кўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш усули Пахтакор тумани ирригация бўлимида жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 21 январдаги 04/25-225-сон маълумотномаси). Натижада томчилатиб суғоришда ҳар гектардан эгатлаб суғоришга нисбатан суғориш суви 35-40 %, минерал ўғитлар қарийб 40-50 % га тежалиб, пахта ҳосилини 5,0 ц/га оширишга имкон яратилган;

кўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш усули Сирдарё вилояти Сирдарё ва Мирзаобод тумани ирригация бўлимида жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 21 январдаги 04/25-225-сон маълумотномаси). Натижада анъанавий эгатлаб суғорилган майдонларга нисбатан суғориш сувини 35,0-40,0 % га, минерал ўғитларни эса 30,0 % га тежаш ҳамда гектаридан 7,0-9,0 ц га кўпроқ пахта ҳосили етиштириш имкони яратилган;

кўш қаторлаб экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш учун маҳаллий шароитга адаптация қилинган суғориш тартибини ҳисоблаш услуги Сув хўжалиги вазирлиги томонидан амалиётга жорий этилган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 21 январдаги 04/25-225-сон маълумотномаси). Натижада томчилатиб суғориш меъёрлари 264-446 м<sup>3</sup>/га ни, мавсумий суғоришлар эса 1480-1640 м<sup>3</sup>/га ни ташкил этиб, эгатлаб суғоришга нисбатан 35-40 % гача суғориш суви тежалишига эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 20 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 9 та мақола, жумладан, 8 та республика ва 1 та хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 120 бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тўғрисида маълумотлар келтириб ўтилган. Бажарилган тадқиқотларнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти ёритиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Экинларни парваришлашда тупроқни мулчалош, томчилатиб суғориш, сувга бўлган талаби ҳамда суғориш меъёрлари

**бўйича олиб борилган тадқиқотлар шархи»** деб номланган биринчи бобида тупроқни турли материаллар ёрдамида мулчлалаш, томчилатиб суғориш, экинларнинг сувга бўлган талаби, суғориш муддати ва меъёрлари бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижалари таҳлил қилинган ҳамда тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари асосланган. Ёўзани суғоришда сув тежовчи суғориш технологиялари ва томчилатиб суғориш бўйича В.Духовний, Н.Хамраев, Б.Қамбаров, Г.Безбородов, Р.Икрамов, М.Хорст, С.Нерозин, А.Усманов, А.Новикова, Ф.Бараев, Б.Серикбаев, Ш.Хамраев, А.Салоҳиддинов, М.Хамидов, А.Каримов, У.Норқулов, А.Шамсиев, А.Шеров, Б.Камилов, С.Маматов, Ю.Эсанбековлар, тупроқни турли табиий ва сунъий материаллар ёрдамида мулчалаб суғориш бўйича И.Турапов, М.Мухаммеджанов, С.Сулайманов, Ш.Нурматов, О.Ёқубжонов, Ш.Халиқулов, Г.Безбородов, Р.Икрамов, Б.Камилов, А.Шамсиев, А.Салоҳиддинов, С.Исаев, М.Эсанбеков, Ф.Хасанова, О.Юсупбековлар, экинларнинг сувга бўлган талаби ҳамда суғориш меъёрларини ҳисоблаш усуллари бўйича А.Костяков, А.Алпатыев, С.Рижов, В.Еременко, Б.Милькис, И.Шаров, Н.Иванов, Л.Молчанов, Х.Аманов, С.Харченко, В.Легостаев, Б.Коньков, В.Шредер, И.Васильев, Г.Трунова, М.Меднис, А.Рамазонов, Р.Мурадов, Б.Матякубов ва бошқа олимлар томонидан олиб борилган илмий тадқиқот ишлари ва эришилган натижалари келтирилган.

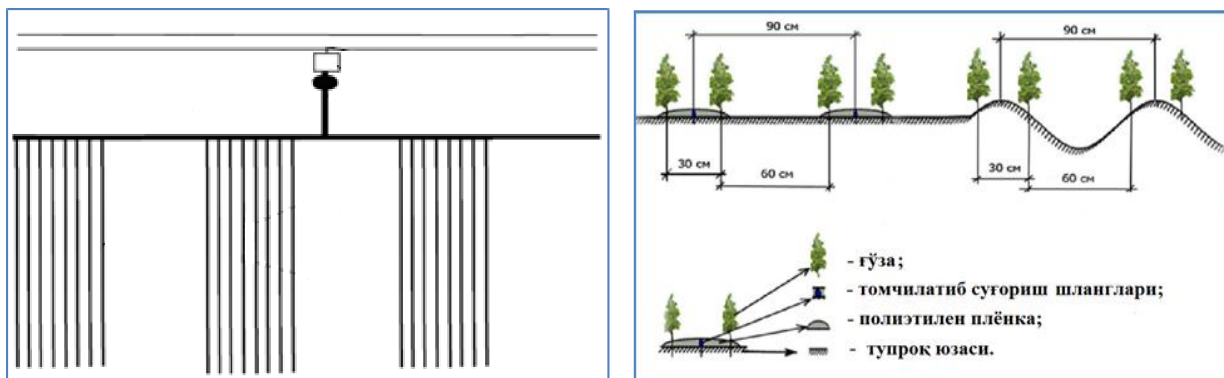
Олиб борилган тадқиқотлар таҳлили асосида ярим гидроморф, кам шўрланган, енгил қумоқ, ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида қўш қатор экилган ёўзани плёнка остидан томчилатиб суғоришда тупроқнинг сув-физик ва агрокимийвий хоссаларига таъсири, умумий сув истеъмоли, суғориш муддати ва меъёрлари белгилаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари етарлича олиб борилмаганлиги, мазкур йўналишда илмий тадқиқот ишларини ўтказиш зарурлиги тўғрисида хулоса қилинган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот объектининг табиий-хўжалик шароитлари ва тадқиқот олиб бориш услублари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот объектининг жойлашган ўрни, тупроқ-иқлим, геологик ва гидрогеологик шароитлари, тупроқ шароити, суғориш манбалари, тадқиқотларни олиб бориш услублари, тажриба тизими ва тадқиқотлар давомида бажарилган агротехник тадбирлар баён этилган.

Дала тадқиқотлари ПСУЕАИТИ нинг Жиззах тажриба станцияси майдон-ларида олиб борилган бўлиб, тажриба майдони янги ўзлаштирилган ерлар тоифасига кириб, енгил қумоқ, ўтлоқи бўз, кучсиз шўрланган тупроқлар ҳисобланади. Сизот сувлари сатҳи вегетация даврида ўртача 1,5-3,0 м атрофида ўзгариб туради. Тажриба майдонининг нишаблиги 0,0005 дан 0,0015 гача яъни, паст нишабли ёки нишабсиз ерлар ҳисобланади.

Тажриба 2 та вариант, 3 такрорликда, ҳар бир вариант майдони 720 м<sup>2</sup> ни, жами ҳисобли ер майдони 4320 м<sup>2</sup> ни ташкил этган (1-расм).

Тадқиқотларда ёўзани истикболли ўрта толали «Пахтакор-1» нави қўш қатор 60-30 схемада экилиб, эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғоришда суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 70–70–60% тартибда олиб борилган.



**1-расм. Кўш қаторлаб экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш тизими ва схемаси**

Диссертациянинг «Тадқиқот натижалари ва ғўзанинг умумий сув истеъмоли ҳамда суғориш меъёрларини ҳисоблаш услубини такомиллаштириш» деб номланган учинчи бобида тажриба даласи тупроғининг агрохимёвий, агрофизик, шўрланиш, сизот сувлари сатҳи ҳамда минерализацияси бўйича дала тадқиқотлари натижалари келтирилган. Тажриба даласи тупроғи таркибидаги 0-30 ва 30-50 см қатламларда чиринди микдори 0,865 % ни, ҳайдов ости (30-50 см) қатламида 0,763 % ни, азотнинг нитрат формаси 18,3-16,1 мг/кг ни, фосфор ва калийнинг ҳаракатчан формаси 36,6-33,1; 425-360 мг/кг ни, чиринди билан кам, озуқа элементларининг ҳаракатчан формаси бўлган нитратли азот билан кам, фосфор билан ўрта ва калий билан юқори даражада таъминланганлиги аниқланди.

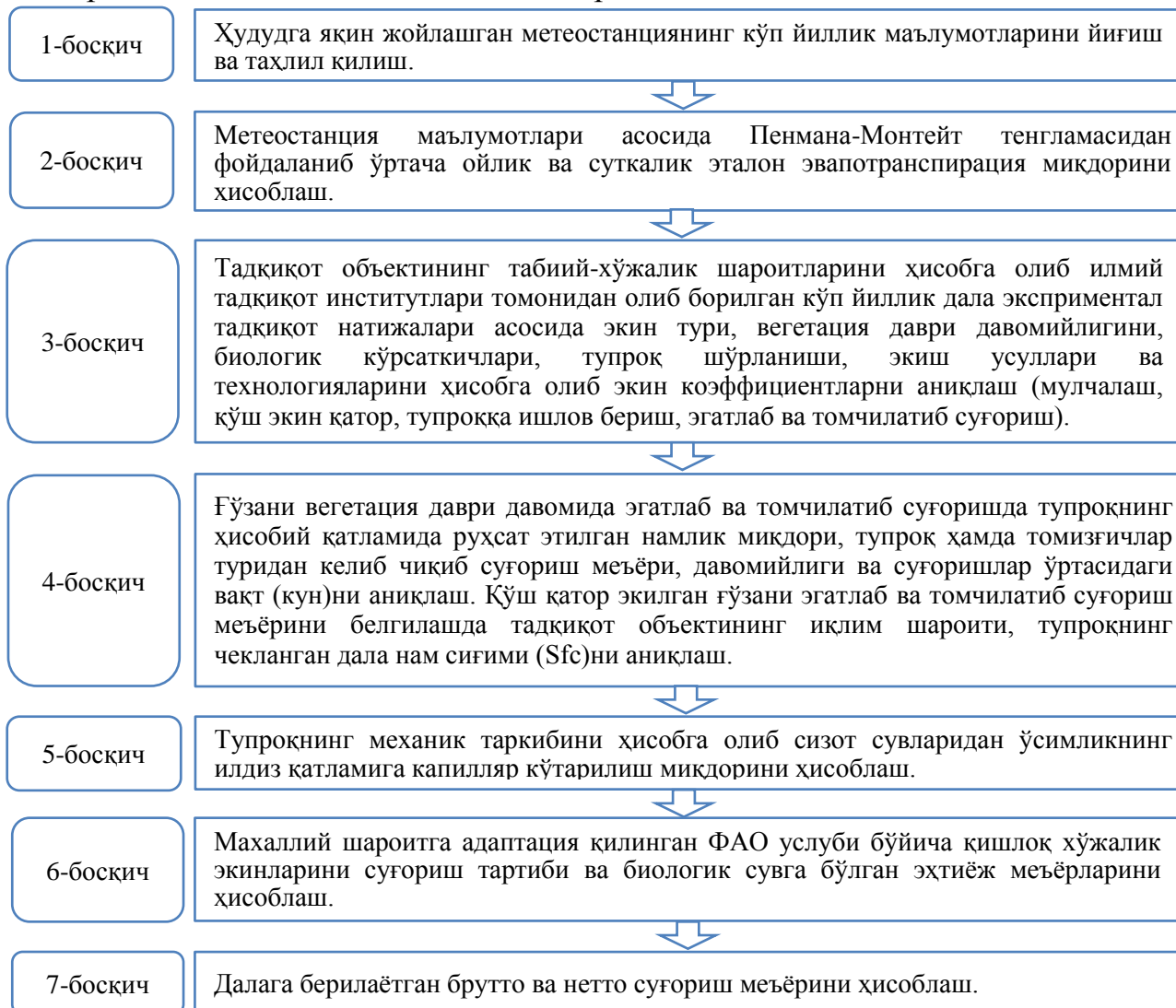
Тажриба даласи тупроғининг агрофизикавий, сув-физик хоссалари, ҳажм массаси, ғоваклиги, сув ўтказувчанлиги бўйича изланишлар олиб борилиб, суғориш усуллари тупроқнинг ҳажм массаси ва ғоваклигига турлича таъсир этиб, 0-30, 0-50, 0-70, 0-100 см қатламларда ғўза вегетацияси даври бошида эгатлаб суғорилган вариантларда 3 йилда ўртача 1,37; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> ва 49,4; 48,7; 47,8; 46,6 %ни, плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларда эса бу кўрсаткичлар 1,36; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> ва 49,6; 48,7; 47,9; 46,8 %ни, вегетация даври охирида эгатлаб суғорилган вариантларда 1,40; 1,42; 1,45; 1,48 г/см<sup>3</sup>, 48,2; 47,4; 46,4; 45,0 %ни, плёнка остидан томчилатиб суғорилганда тегишлича 1,38; 1,41; 1,43; 1,47 г/см<sup>3</sup> ҳамда 48,7; 47,9; 46,9; 45,6 % ташкил этди. Вегетация даври охирида эгатлаб суғорилган назорат вариантларида тупроқнинг ҳажм массаси 0,03-0,04 г/см<sup>3</sup> га, плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларда эса 0,02-0,03 г/см<sup>3</sup> га зичланганлиги кузатилди.

Тадқиқот объектида олиб борилган кузатувлар натижалари бўйича сизот сувлар сатҳи вегетация бошидан вегетация даври охиригача 1,5-2,9 м гача, сизот сувлари минерализацияси вегетация даври бошидан вегетация даври охиригача 4,05-5,62 г/л гача ўзгариши аниқланди.

Тупроқ шўрланиши бўйича олиб борилган тадқиқотларда 3 йилда ўртача вегетация бошидан вегетация сўнгигача қадар назорат вариантларида 0.38 ЕС, dS/m га, тажриба вариантларида эса 0.31 ЕС, dS/m га ошганлиги аниқланди. Бунда плёнка остидан томчилатиб суғорилган тажриба

вариантларда эгатлаб суғорилган назорат вариантларга нисбатан тупроқнинг электр ўтказувчанлиги 0,07 ЕС, dS/m кам ўзгарганлиги аниқланди.

Шунингдек ғўзанинг суғориш тартиби ва меъёрларини белгилаш маҳаллий шароитга адаптация қилинган ҳалқаро ФАО услубидан фойдаланиб, илмий тадқиқот институтлари томонидан олиб борилган кўп йиллик дала тадқиқотлари маълумотларидан фойдаланиб қуйидаги 2-расмда келтирилган кетма-кетлик асосида бажарилди.



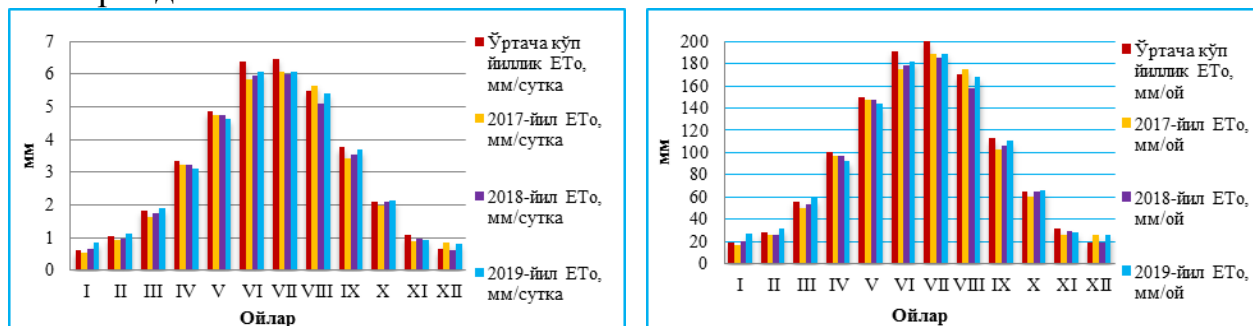
## 2-расм. Ғўзанинг суғориш тартиби ва сувга бўлган талабини асослашнинг умумий блок схемаси

Экиннинг эталон эвапотранспирация ( $ETo$ ), экин коэффиценти ( $Kc$ ), қишлоқ хўжалиги экинларининг хусусиятлари ва эвапотранспирациясини ( $ETc$ ) ҳисоблаш, ғўзанинг умумий сув истеъмолини ҳисоблаш адаптация қилинган Пенмана-Монтейта услуби асосида ҳисобланади ҳамда ҳаво ҳарорати, намлиги, шамол тезлиги ва қуёш нур сочиш давомийлиги бўйича маълумотлардан фойдаланилади.

$$ETo = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}; \text{ мм} \quad (1)$$

бунда  $E_{To}$ -эталон эвапотранспирация [ $\text{мм кун}^{-1}$ ];  $R_n$ -ўсимлик сатҳига тушадиган соф радиация [ $\text{МДж м}^{-2} \text{кун}^{-1}$ ];  $G$ -тупроқдаги иссиқлик оқимининг зичлиги, [ $\text{МДж м}^{-2} \text{кун}^{-1}$ ];  $T$ -ер сатҳидан 2 м баландликдаги ҳавонинг ўртача кунлик ҳарорати [ $^{\circ}\text{C}$ ];  $u_2$ -ер сатҳидан 2 м баландликдаги шамолнинг тезлиги [ $\text{м с}^{-1}$ ];  $e_s$ -тўйинган буғ босими [ $\text{кПа}$ ];  $e_a$ -амалдаги буғнинг ҳақиқий босими [ $\text{кПа}$ ];  $(e_s - e_a)$  буғнинг тўйиниш босими дефицити [ $\text{кПа}$ ];  $\Delta$ -буғ босимининг эгри чизик градиенти [ $\text{кПа } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ],  $\gamma$ -психрометрик турғунлик (константа) [ $\text{кПа } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ].

Эталон эвапотранспирация ( $E_{To}$ ) иқлим кўрсаткичлари ҳамда об-ҳаво маълумотлари асосида ҳисобланиб маълум бир ҳудуд ва мавсумда атмосферанинг буғланиш кучини ифодалайди ҳамда экин ёки тупроқ турига боғлиқ бўлмайди. Дўстлик метеостанциясининг ўртача кўп йиллик об-ҳаво маълумотлари асосида 1-тенгламадан фойдаланиб эталон эвапотранспирация ( $E_{To}$ ) ҳисобланди ва 3-расмда ўртача суткалик ва ойлик ҳисоблари келтирилди.



**3-расм. Дўстлик метеостанцияси маълумотлари асосида ҳисобланган экинларнинг  $E_{To}$  эталон эвапотранспирацияси**

Эталон эвапотранспирация ( $E_{To}$ ) ва экин эвапотранспирация ( $E_{Tc}$ ) си билан боғлаш учун экин коэффициент ( $K_c$ ) лари киритилиб ғўзанинг ривожланиш босқичлари бўйича сув истеъмоли ҳисобга олинади. Ўсимликнинг ўсиб ривожланиш жараёнида тўлиқ самарадорликка эришишда экин коэффициенти ( $K_c$ ) нинг қиймати касалликка чалинмаган, мақбул (оптимал) тупроқ шароитига эга бўлган катта далаларда ўсаётган ўсимлик, мақбул тупроқ унумдорлиги ва суғориш шароитларини ҳисобга олиб эвапотранспирация ( $E_{Tc}$ ) куйидаги 2-тенглама бўйича ҳисобланади.

$$E_{Tc} = K_c \cdot E_{To}; \text{ мм} \quad (2)$$

бунда  $E_{Tc}$ -экин эвапотранспирацияси, мм;  $K_c$ -экинларни ривожланиш босқичлари ҳамда сув истеъмолини ҳисобга олувчи экин коэффициенти;  $E_{To}$ -эталон эвапотранспирацияси, мм.

Экин коэффициенти ( $K_c$ ) нинг қиймати экинни экиш муддати, ривожланиш босқичлари, вегетация даври давомийлиги, суғориш усули ва техникаси (мулчалаш, қўш қатор, эгатлаб ва томчилатиб суғориш) ҳамда иқлим шароити каби омилларга боғлиқ. Экин коэффициенти ( $K_c$ ) қишлоқ хўжалик экинларини суғориш бўйича олиб борилган кўп йиллик дала экспериментал тадқиқотлари асосида аниқланади. Маҳаллий шароитга адаптация қилинган ҳалқаро ФАО услуви бўйича ғўзанинг режалаштирилган суғориш тартибини ҳисоблашда ИСМИТИ томонидан Мирзачўл ҳудудида

лизиметрларда олиб борилган тадқиқотларда аниқланган экин коэффициент (Кс) лари асосида қабул қилинди (1-жадвал).

1-жадвал

**Лизиметрларда олиб борилган тадқиқотлар асосида аниқланган  
ғўзанинг (Кс) экин коэффициентлари (Р.К.Икрамов, Л.Х.Шездюкова ва  
С.М.Гаппаровларнинг тадқиқотлари бўйича)**

№	Экин коэффициент (Кс)лари	ССС, м	Ўзанинг ривожланиш босқичлари ва давомийлиги, кун				Ўртача
			1	2	3	4	
			14.05-31.05	1.06-21.07	22.07-30.08	1.09-30.09	
1	ФАО услуги бўйича		0,40	0,75	1,15	0,70	0,80
2	Лизиметрларда аниқланган бўйича	1,5	0,38	0,71	1,16	0,91	0,79
		2,0	0,32	0,62	1,05	0,68	0,67
		2,5	0,29	0,59	1,02	0,63	0,63
		3,0	0,28	0,57	1,01	0,63	0,62

Лизиметрларда олиб борилган тадқиқотлар асосида аэрация минтақасидаги тупроқ қатламларидаги умумий буғланиш миқдорини аниқлаш ҳамда умумий сув мувозанатини тузиш имконини беради. Бунда ўзанинг умумий сув истеъмолини аниқлашда сизот сувлар сатҳи ҳар хил чуқурликда бўлган лизиметрларда ҳамда «А» синфига мансуб буғлатгич маълумотлари асосида сув баланси қуйидаги 3-тенглама бўйича аниқланди.

$$ET = (W_k - W_n) + O_c + B \pm v; \text{ мм} \quad (3)$$

бунда  $W_k$ -вегетация даври бошидаги тупроқдаги намлик захираси, мм;  $W_n$ -вегетация даври охиридаги тупроқдаги намлик захираси, мм;  $O_c$ -атмосфера ёғинлари, мм;  $B$ -суғоришга берилган сув миқдори, мм;  $\pm v$  - «+» қуйилган сув ёки «-» олинган сув, мм.

Дала тадқиқотларида полиэтилен плёнкадан мулча сифатида фойдаланиш натижасида тупроқ юзасидан бўладиган буғланиш миқдори, жумладан экин коэффициентлари (Кс)нинг қиймати ўртача 10-30 %га ёки тупроқдан бўладиган буғланиш миқдори 50-80 %га камайиши аниқланди. Қўш қатор экилган ўзани эгатлаб ҳамда плёнка остидан томчилатиб суғоришда экин коэффициентлари таққосланиб ФАО услуги бўйича ҳисобланди (2-жадвал).

2-жадвал

**Қўш қатор экилган ўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб  
суғоришда ҳисобланган экин коэффициент (Кс)лари**

№	Экин коэффициент (Кс)лари	Ўзанинг ривожланиш босқичлари ва давомийлиги, кун			
		1	2	3	4
		30	45	35	25
1	Қўш қатор экилган ўзани эгатлаб суғориш	0,36	0,71	1,10	0,71
2	Қўш қатор экилган ўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш	0,10	0,43	0,77	0,42

**Суғориш меъёри (d, мм)** ҳисобий илдиз қатлами, тупроқнинг механик таркиби, чекланган дала нам сифими, суғориш олди тупроқ намлиги, томизғичлар тури, сони ва сув сарфи асосида суғориш меъёри белгиланади (4-тенглама). Ҳар бир экин тури ва ривожланиш босқичи бўйича экин

эвапотранспирациясига боғлиқ ҳолда тупроқдаги намлик миқдорининг камайиш коэффициенти ( $p$ ) аниқланади. Бу коэффициент ўсимликнинг ҳар бир ўсиш босқичида ҳосилнинг камайишига олиб келмасдан фойдаланиш мумкин бўлган тупроқ намлигининг нисбатини кўрсатади.

$$d = \frac{(p \cdot Sa) \cdot D \cdot P}{(Eu \cdot Ea)}; \text{ мм} \quad (4)$$

бунда  $p$ -тупроқ намлигига етиб борадиган умумий сув миқдори бўлиб, қиймати экин тури ва буғланиш кўрсаткичларига бевосита боғлиқ;  $Sa$ -тупроқдан ўсимлик ўзлаштириши мумкин бўлган сув миқдори, мм;  $D$ -ҳисобий илдиз қатлами қалинлиги, мм;  $P$ -томчилатиб суғоришда майдоннинг намланиш улуши, %;  $Ea$ -томчилатиб суғоришнинг фойдали иш коэффициенти;  $Eu$ -далани суғоришнинг нотекислигини ҳисобга олиш кўрсаткич;  $d$ -экинни бир марта суғоришга сарфланадиган сув миқдори, мм.

**Суғориш давомийлиги ( $t$ )** экин эвапотранспирацияси ( $ET_c$ ) нинг аниқ миқдори, тупроқдаги намлик миқдорининг камайиши ҳамда фильтрация тезлигини аниқлаш орқали томчилатиб суғориш давомийлиги аниқланади (5-тенглама).

$$t = \frac{d \cdot L1 \cdot L2}{qe}; \text{ соат} \quad (5)$$

бунда  $d$ -бир марта суғориш меъёри, мм,  $L1$ -эгатлар кенглиги, м;  $L2$ -томизғичлар орасидаги масофа, м;  $qe$ -томизғичларнинг сув сарфи, л/соат.

**Суғоришлар ўртасидаги вақт ( $i$ )** ни тўғри танлаш жуда муҳим ҳисобланиб, буғланиш миқдорининг ўзгариши, ҳисобий илдиз қатлами ва тупроқнинг механик таркиби, шунингдек экиннинг ривожланиш босқичларига бевосита боғлиқ. Суғоришлар оралиқ вақти қуйидаги 6-тенглама бўйича аниқланади.

$$i = \frac{(p \cdot Sa) \cdot D \cdot P}{ET_c}; \text{ кун} \quad (6)$$

Вегетация даврида экинларни суғориш орасидаги вақтни аниқлашда  $p$ -тупроқ намлигига етиб борадиган умумий сув миқдори,  $D$ -ҳисобий илдиз қатлами ва  $ET_c$ -экин эвапотранспирациясининг қийматларида ўзгаришлар кузатилади. Натижада суғоришлар орасидаги вақт, бир марталик суғориш меъёри ҳамда мавсумий суғориш меъёрлари ҳам ўзгаради. Адабиётлар тахлили бўйича иқлим шароитлари мўтадил кенгликларда физик буғланиш миқдори 40-60 % ни ташкил қилса, жанубдан шимолга томон бу кўрсаткич камайиб бориши таъкидланган.

Кўш қатор экилган ғўзани режалаштирилган суғориш меъёрлари Дўстлик метеостанциясининг ўртача кўп йиллик об-ҳаво маълумотлар асосида маҳаллий шароитга адаптация қилинган ҳалқаро ФАО услубида ҳисобланган (3-жадвал).

**Кўш қатор экилган ғўзани режалаштирилган суғориш меъёрлари**

Кўрсаткичлар	Ойлар			Жами
	Июнь	Июль	Август	
<b>Режалаштирилган эгатлаб суғориш муддати ва меъёрлари</b>				
Суғориш сони	-	1	2	3
Суғорилган кунлар	-	14.07	8.08, 22.08	
Суғориш ва мавсумий суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	-	1120	900, 900	2920
<b>Режалаштирилган томчилатиб суғориш муддати ва меъёрлари</b>				
Суғориш сони	2	4	2	8
Суғорилган кунлар	11.06, 22.06	2.07, 11.07, 20.07, 31.07	10.08, 24.08	
Суғориш ва мавсумий суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	255, 265	275, 275, 275, 275	275, 275	2170
<b>Ғўзани плёнка остидан режалаштирилган томчилатиб суғориш муддати ва меъёрлари</b>				
Суғориш сони	1	3	1	5
Суғорилган кунлар	19.06.	4.07, 19.07, 31.07	20.08.	
Суғориш ва мавсумий суғориш меъёри, м <sup>3</sup> /га	310	310, 310, 310	355	1595

Томчилатиб суғориш бўйича бажарилган ҳисоб-китобларда ғўзанинг бошланғич ривожланиш давларида эвапотранспирация миқдорини қабул қилишда транспирация 70 % ва физик буғланиш 30 %, кейинги ривожланиш давларида эса транспирация 88 % ва физик буғланиш 12 % қабул қилинди.

Диссертациянинг «Кўш қатор экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш тартибини коррективровка қилиш» деб номланган тўртинчи бобида ғўзани суғориш тартибини коррективровка қилиш зарурати ва асосий омиллар, суғоришни коррективровка қилиш зарурати ҳамда услублар бўйича маълумотлар келтирилган. Таъсир даражасига қараб суғориш тартибига режали ва оператив тузатишлар амалга оширилади. Режалаштирилган суғориш тартиби ўртача ва узоқ муддатли метеорологик маълумотлар асосида йил давомида бир марта ҳисобланади. Шунинг учун у объектнинг табиий ва иқтисодий, ташкилий ва техник шароитларининг ўзгаришига қараб коррективровка қилиш керак.

Тезкор суғоришни бошқаришнинг методологик асоси тупроқдаги намлик захираси, алмашлаб экиш тури ва фазаси билан динамик боғлиқ ҳолда ҳар куни баҳолашни ўз ичига олади. Суғоришни коррективровка қилишда тензиометр кўрсаткичлари, «А» синфига мансуб буғлаткич маълумотлари ҳамда Блейни-Криддла усулидан фойдаланиб суткалик сув баланси асосида метеорологик маълумотларни 5-10 кун олдинги башоратларни ҳисобга олиб суғориш тартибига тузатишлар киритилиб ҳисоб-китоблар бажарилади.



Ҳисоб даври охирида тупроқдаги намлик мувазанати ва башорат қилинган намлик захираси қуйидаги 7-тенглама бўйича аниқланади.

$$We = Wb + Oc - ETc; \text{ мм} \quad (7)$$

бунда  $We$ -ҳисоб даври охирида тупроқдаги намлик захираси, мм;  $Wb$ -ҳисоб даври бошида тупроқдаги намлик захираси, мм;  $Oc$ -ёгин миқдори, мм;  $ETc$ -экин эвапотранспирацияси, мм.

Тензиометрлар кўрсаткичларидан фойдаланиб ғўзани суғориш тартибига, суғориш муддатлари ва меъёрлари коррективировка қилинди (4-жадвал).

#### 4-жадвал

**Тупроқдаги намлик миқдори ва тензиометр кўрсаткичлари бўйича қўш қатор экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш муддати ва меъёрлари**

Йиллар	Ойлар	Июнь	Июль	Август	Жами
2017 й	Суғоришлар сони	1	1	2	4
	Суғориш кунлари	18.06	16.07	9.08, 30.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	700	320	325, 310	1655
2018 й	Суғоришлар сони	1	2	2	5
	Суғориш кунлари	29.06	11.07, 27.07	13.08, 31.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	260	330, 350	360, 300	1600
2019 й	Суғоришлар сони	1	2	3	6
	Суғориш кунлари	25.06	9.07, 20.07	2.08, 14.08, 26.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	240	300, 335	340, 350, 315	1880

Очиқ сув юзасидан суткалик буғланиш миқдорини аниқлашда АҚШ стандарти бўйича «А» синфига мансуб буғлатгичдан фойдаланилган. Буғлатгич маълумотлари ҳамда эвапотранспирация миқдори ўртасидаги фаркка қарамасдан, 10 кун ёки ундан кўп даврга  $ET_0$  башорат қилиш учун буғлатгичдан фойдаланиш кафолатланиши мумкин (8-тенглама).

$$ET_0 = K_r \cdot E_{pan}; \text{ мм/сут} \quad (8)$$

бунда  $ET_0$ -эталон эвапотранспирацияси, мм/сут;  $K_r$ -буғлатгич коэффициенти;  $E_{pan}$ -буғлатгичдан бўлган буғланиш миқдори, мм/сут.

Буғлатгич коэффициенти тупроқ қоплами, ҳавонинг нисбий намлиги ва шамол тезлигини ҳисобга олади.

Бу усул бўйича суғориш даврида илдиз қатламидаги намлик миқдори ҳисобланиб, ўтган давр учун кумулятив жамламадаги сув сарфига бўлган намликни осонлик билан бўладиган намлик миқдоридан айириш йўли билан белгиланади.

$$Sa = \frac{3ДВ \cdot D \cdot P}{1000}; \text{ мм} \quad (9)$$

бунда Sa-енгил ўзлаштириладиган намлик миқдори, мм; ЗДВ-илдиз қатламидаги мавжуд намликнинг ўртача захираси; D-илдиз қатлами, мм; P-сўлиш коэффициенти.

Суғориш кунидан бошлаб ўтган барча кунлар учун эвапотранспирациянинг умумий қиймати илдиз қатламидаги осонгина ўтиш мумкин бўлган тупроқ намлигининг ҳажмига тенг бўлганда амалга оширилиши керак (5-жадвал).

### 5-жадвал

#### Буғлатгич маълумотлари асосида қўш қатор экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш муддати ва меъёрларини коррективировка қилиш натижалари

Йиллар	Ойлар	Июнь	Июль	Август	Жами
	Суғоришлар сони	2	3	1	6
2017 й.	Суғориш кунлари	20.06, 30.06	10.07, 20.07, 31.07.	12.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	300, 350	400, 400, 350	300	2100
2018 й.	Суғоришлар сони	2	3	1	6
	Суғориш кунлари	16.06, 28.06	8.07, 18.07, 29.07	10.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	250, 300	300, 400, 350	300	1900
2019 й.	Суғоришлар сони	1	3	2	6
	Суғориш кунлари	23.06	3.07, 14.07, 23.07	3.08, 22.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	300	400, 400, 400	350, 300	2150

Шунингдек суғориш тартибини коррективировка қилишда интернет сайтлари орқали башорат қилинган об-ҳаво маълумотларидан фойдаланиб Блейни-Криддла тенгламасига асосланган компьютер дастуридан фойдаланилди (10-тенглама).

$$E_{To} = c[p(0,46T + 8)]; \text{ мм/сут} \quad (10)$$

бунда E<sub>To</sub>-эталон эвапотранспирация, мм/сут; p-мазкур кенглик ва ойдаги барча йиллик қуёшли соатлар жамланмасидан олинган ўртача фоиз; T-ўртача кунлик ҳаво ҳарорати, °C; c-шамол тезлиги ва қуёшнинг нур сочиш давомийлигини, ҳавонинг минимал намлигини ҳисобга олувчи тузатиш коэффициенти.

Бу усул экинларнинг сувга бўлган эҳтиёжларига иқлим кўрсаткичларини таъсирини ҳисоблашда ҳаво ҳарорати ва (T) даврга тўғри келадиган кундузги (f) соатлари давомийлигини ҳисобга олади. Об-ҳаво маълумотлари 4 ҳафтагача бўлган вақт билан башорат қилинади (6-жадвал).

Пенмана-Монтейта тенгламаси бўйича зарур метеорологик маълумотлар Ўзбекистон метеорологик хизмати томонидан олдиндан тўлиқ башорат қилинмаганлиги сабабли суғориш тартибини коррективировка қилишда Блейни-Криддла тенгламасидан фойдаланиш қабул қилинди.

**6-жадвал**

**Блейни-Кридда усули бўйича қўш қатор экилган ғўзани плёнка остидан томчилатиб суғориш муддати ва меъёрларини коррективировка қилиш натижалари**

Йиллар	Ойлар	Июнь	Июль	Август	Жами
	Суғоришлар сони	-	4	2	6
2017	Суғориш кунлари	-	1.07, 8.07, 16.07, 24.07	1.08, 10.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	-	300, 350, 350, 350	350, 350.	2050
2018	Суғоришлар сони	1	4	1	6
	Суғориш кунлари	29.06	6.07, 13.07, 21.07, 28.07	5.08, 13.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	300	300, 350, 350, 350	350, 350	2350
2019	Суғоришлар сони	-	3	2	6
	Суғориш кунлари	-	7.07, 14.07, 22.07, 28.07	5.08, 14.08	
	Суғориш меъёри брутто, м <sup>3</sup> /га	-	300, 350, 350, 350	350, 350	2050

Шунингдек пахта хом ашёсини етиштиришнинг умумий харажатларини ҳисоблаганда эгатлаб суғорилган вариантда 3 йилда ўртача 7 676 835 сўм/га ни, томчилатиб суғорилган тажриба вариантларида эса бу кўрсаткич 8 293 294 сўм/га ни ташкил қилган. Соф фойда эгатлаб суғорилган назорат вариантларида 7 570 114 сўм/га ни, томчилатиб суғорилган тажриба вариантларида бу кўрсаткич 9 466 389 сўм/га ни ташкил қилди. Эгатлаб суғорилган вариантларда рентабеллик даражаси ўртача 3 йилда 93 % ни, томчилатиб суғорилган тажриба вариантларида эса бу кўрсаткич 106 % ни ташкил этиб, назорат вариантларига нисбатан рентабеллик даражаси 13,0 % га юқори бўлганлиги кузатилди.

**7-жадвал**

**Пахта даласининг умумий сув миқдори (2017-2019 йй.)**

№	Кўрсаткичлар	2017-й		2018-й		2019-й	
		эгат. суғор.	томч. суғор.	эгат. суғор.	томч. суғор.	эгат. суғор.	томч. суғор.
1	Вегетация даври бошидаги тупроқдаги намлик захираси (0-200 см) м <sup>3</sup> /га	7248	7248	7212	7212	7391	7391
2	Вегетация даври охиридаги тупроқдаги намлик захираси, (0-200 см) м <sup>3</sup> /га	6039	6156	5972	5992	6129	6292
3	Тупроқдаги намлик захирасидан фойдаланилган миқдори, м <sup>3</sup> /га	1209	1092	1240	1220	1262	1099
4	Атмосфера ёгинлари миқдори, м <sup>3</sup> /га	647	647	352	352	1906	1906
5	Мавсумий суғориш меъёри, брутто м <sup>3</sup> /га	2315	1655	2280	1600	2310	1880
6	Сизот сувларидан илдиз қатламига қўтарилган сув миқдори, м <sup>3</sup> /га	1500	1200	1500	1200	1500	1200
7	<b>Умумий сув истеъмоли, м<sup>3</sup>/га</b>	<b>5671</b>	<b>4594</b>	<b>5372</b>	<b>4372</b>	<b>6978</b>	<b>6085</b>
8	Пахта ҳосилдорлиги ц/га	36,4	42,1	36,2	41,6	38,1	44,7
9	1 ц ҳосил олиш учун умумий сув истеъмоли, м <sup>3</sup>	155,6	109,1	148,4	105,1	183,1	136,1
10	1 ц пахта ҳосили олиш учун сарфланган мавсумий сув миқдори, м <sup>3</sup>	63,5	39,3	63,0	38,5	60,6	42,1

7-жадвалдан кўринадикки ғўза майдонининг асосий сувга бўлган талабини суғоришлар орқали берилган сув миқдори ташкил қилиб, бу ғўзанинг умумий сув истеъмолининг 30,9-42,4 %ни, тупроқдаги намлик захирасидан 18,1-27,9 %ни, атмосфера ёғинларидан фойдаланган миқдори эса 6,6-31,3 % ни ташкил қилди.

Тадқиқот йилларида ғўзанинг умумий сув истеъмоли 5372-6978 м<sup>3</sup>/га ни, плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларида эса бу кўрсаткич 4372-6085 м<sup>3</sup>/га ни, бир центнер пахта ҳосили олишга сарфланган умумий сув истеъмоли эгатлаб суғорилган вариантларда 183,1-155,6 м<sup>3</sup>, плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларда эса 105,1-136,1 м<sup>3</sup> ни ташкил этди.

## ХУЛОСАЛАР

**«Плёнка остига қўш қаторлаб экилган ғўзани томчилатиб суғориш технологиясини такомиллаштириш»** мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Вегетация бошида тажриба даласи тупроғининг хайдов (0-30 см) қатламида чиринди миқдори 0,865 % ни, хайдов ости (30-50 см) қатламида 0,763 % ни, азотнинг нитрат шакли шу қатламларда 18,3-16,1 мг/кг ни, фосфор ва калийнинг ҳаракатчан шакли мос равишда 36,6-33,1, 425-360 мг/кг ни, чиринди билан 0-30 ва 30-50 см қатламларда кам, озука элементларининг ҳаракатчан шакли бўлган нитратли азот билан кам, фосфор билан ўрта ва калий билан юқори даражада таъминланганлиги аниқланди. Вегетация даврининг охирида назорат вариантларида 0-30 см қатламида чиринди миқдори 0,786 % ни, хайдов ости 30-50 см қатламида эса 0,675 % ни, азотнинг нитрат шакли 0-30, 30-50 см қатламларда 11,3-9,6 мг/кг ни, фосфорнинг ҳаракатчан шакли мос равишда 25,7-20,1 мг/кг ни, калийнинг ҳаракатчан шакли 356-340 мг/кг ни ташкил этди. Тажриба вариантыда 0-30 см қатламида чиринди миқдори 0,757 % ни, хайдов ости 30-50 см қатламида эса 0,633 % ни, азотнинг нитрат шакли 0-30, 30-50 см тупроқ қатламларида 8,6-6,3 мг/кг ни, фосфорнинг ҳаракатчан формаси мос равишда 25,5-20,1 мг/кг ни ва калийнинг ҳаракатчан шакли эса 347-300 мг/кг ни ташкил этди.

2. Суғориш усуллари тупроқнинг ҳажм массаси ва ғоваклигига турлича таъсир этиб, 0-30, 0-50, 0-70, 0-100 см қатламларда вегетация даври бошида эгатлаб суғорилган назорат вариантларда 3 йилда ўртача ҳажм масса 1,37; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> ва ғоваклик 49,4; 48,7; 47,8; 46,6 %ни, томчилатиб суғорилган тажриба вариантларда бу кўрсаткичлар 3 йилда ўртача 1,36; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> ва 49,6; 48,7; 47,9; 46,8 %ни, вегетация даври охирида эгатлаб суғо-ришда 1,40; 1,42; 1,45; 1,48 г/см<sup>3</sup> ҳамда 48,2; 47,4; 46,4; 45,0 %ни, томчилатиб суғорилган тажриба вариантларда тегишлича 1,38; 1,41; 1,43; 1,47 г/см<sup>3</sup> ҳамда 48,7; 47,9; 46,9; 45,6 %ни ташкил этди. Вегетация даври охирида эгатлаб суғорилган назорат вариантларида тупроқнинг ҳажм

оғирлиги 0,03-0,04 г/см<sup>3</sup> га, томчилатиб суғорилган вариантларда эса бу кўрсаткич 0,02-0,03 г/см<sup>3</sup> га зичланганлиги аниқланди.

3. Тупроқнинг электр ўтказувчанлиги бўйича тахлиллар шуни кўрсатадики 3 йилда ўртача вегетация бошидан вегетация сўнггига қадар тупроқнинг электр ўтказувчанлиги назорат вариантларида 0.38 ЕС, dS/m га, тажриба вариантларида эса 0.31 ЕС, dS/m га ошганлиги аниқланди. Бунда плёнка остидан томилатиб суғорилган тажриба вариантларда эгатлаб суғорилган назорат вариантларга нисбатан тупроқнинг электр ўтказувчанлиги кам миқдорда 0,07 ЕС, dS/m кам ўзгарганлиги аниқланди. Шунингдек сувли суғурма миқдори тахлили бўйича назорат вариантыда С1 миқдори 40,2 фоизга, плёнка остидан томчилатиб суғорилган тажриба вариантларида эса бу кўрсаткич 10,2 фоизни ташкил қилди.

4. Бутун дунёдаги суғориш ҳудудлари учун қабул қилинган халқаро ФАО услуби бўйича ҳисоблашни кўп йиллик дала тажрибалари асосида керакли мослаштириш ва тузатишлар билан томчилатиб суғоришда бир марталик ва мавсумий суғориш меъёрлари ҳисоблаш услуби такомиллаштирилди.

5. Эгатлаб суғорилган вариантларда рентабеллик даражаси ўртача 3 йилда 93 % ни, томчилатиб суғорилган тажриба вариантларида эса бу кўрсаткич 106 % ни ташкил этиб, назорат вариантларига нисбатан рентабеллик даражаси 13,0 % га юқори бўлганлиги кузатилган.

6. Суғориладиган ярим гидроморф, енгил қумоқ, кучсиз шўрланган, ўтлоқи бўз тупроқлар шароитида қўш қаторлаб экилган ғўзани эгатлаб ва плёнка остидан томчилатиб суғориш меъёриларни ҳисоблашда экин коэффициентлари ишлаб чиқилган. Натижасида плёнка остидан томчилатиб суғориш тупроқ юзасидан бўладиган буғланиш миқдори, экин коэффициенти (Кс) нинг қиймати ўртача 10-30 % га ёки тупроқдан бўладиган буғланиш миқдори эса 50-80 % га камайишга эришилди.

7. Жиззах вилоятининг кучсиз шўрланган ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида қўш қатор экилган ғўзани эгатлаб суғориш меъёри 710-850 м<sup>3</sup>/га, мавсумий суғориш меъёри 2280-2315 м<sup>3</sup>/га ни, плёнка остидан томчилатиб суғоришда суғориш меъёрлари 250-350 м<sup>3</sup>/га, мавсумий суғориш меъёри эса 1600-1880 м<sup>3</sup>/га ни ташкил қилди. 1 ц пахта ҳосили олиш учун сарфланган мавсумий сув сарфи плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларда кузатилиб 38,5-42,1 м<sup>3</sup>/ц ни, эгатлаб суғорилган вариантларда эса бу кўрсаткич 60,6-63,5 м<sup>3</sup>/ц ни ташкил этди. 1 ц пахта ҳосили олишга сарфланган умумий сув сарфи эгатлаб суғорилган вариантларда 155,6-183,1 м<sup>3</sup>, плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларда эса 105,1-136,1 м<sup>3</sup> ни ташкил этди.

8. Эгатлаб суғорилган вариантларда 36,2-38,1 ц/га ни, плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларда эса 41,6-44,7 ц/га пахта ҳосили етиштирилиб, эгатлаб суғоришга нисбатан плёнка остидан томчилатиб суғорилган вариантларида кўшимча 5,9 ц/га ҳосил етиштирилди.

9. Жиззах вилоятининг ярим гидроморф, кучсиз шўрланган ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида ғўзанинг ўрта пишар Пахтакор-1 навини қўш

қаторлаб плёнқа остидан томчилатиб суғоришда ривожланиш босқичларида ҳисобий илдиз қатлами 50-50-50 см қатламдаги намлик миқдorigа қараб суғориш меъёрлари 250-350 м<sup>3</sup>/га меъёрда 5-6 марта, мавсумий суғориш меъёри эса 1600-1900 м<sup>3</sup>/га бўлишлиги тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ  
ИНСТИТУТЕ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

---

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ И  
ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ**

**ГАПАРОВ САМАНДАР МАМАТКУЛОВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДПЛЁНОЧНОГО  
КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ХЛОПЧАТНИКА  
ДВУХСТРОЧНОГО ПОСЕВА**

**06.01.02-Мелиорация и орошаемое земледелие**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2021**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан B2019.2.PhD/T1250**

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте ирригации и водных проблем.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета по адресу ([www.tiiame.uz](http://www.tiiame.uz)) и информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Икрамов Рахимджон Каримович</b> доктор технических наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Шеров Анвар Гулямович</b> доктор технических наук, профессор <b>Норкулов Усмонкул</b> доктор сельскохозяйственных наук, профессор
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Научно-исследовательский гидрометеорологический институт</b>

Защита диссертации состоится «\_\_»\_\_\_\_\_ 2021 года в \_\_\_\_\_ ч. на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.T.10.02 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по присуждению ученых степеней. Адрес: 100000, город Ташкент, улица Кары-Ниязий, дом 39. Тел.: (99871) 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (регистрационный № \_\_\_\_\_). Адрес: 100000, город Ташкент, улица Кары-Ниязий, дом 39. Тел.: (99871) 237-19-45, e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz).

Автореферат диссертации разослан «\_\_»\_\_\_\_\_ 2021 года.  
(протокол реестра № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года).

**Т.З.Султанов**

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

**Ф.А.Гаппаров**

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент

**М.Х.Хамидов**

Заместитель председателя научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.с.-х.н., профессор



## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В результате сокращения водных ресурсов во всем мире и резкого увеличения спроса на воду применение водосберегающих технологий орошения при возделывании сельскохозяйственных культур занимает одно из ведущих мест. Учитывая, что хлопчатник является одной из важных и наиболее водоемких сельскохозяйственных культур в мире, а также то что «к 2030 году глобальный дефицит воды составит 40 процентов»<sup>1</sup>, требуется внедрение на практике усовершенствованных методов и мер орошения, которые позволят экономить воду при орошении хлопчатника. В связи с этим использование методов подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева имеет важное значение.

В мире ведутся научно-исследовательские работы по разработке водосберегающих методов и технологий орошения при возделывании сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника, совершенствованию существующих методов и мероприятий по орошению. Поэтому особое внимание уделяется исследованиям, направленным на совершенствование метода подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева и разработке сроков и норм полива для этого метода.

В настоящее время в нашей стране осуществляются широкомасштабные меры, направленные на рациональное и эффективное использование водных ресурсов, в том числе внедрение технологии капельного орошения в сельскохозяйственной сфере, и достигнуты определенные результаты. Тем не менее, «отсутствие научно обоснованных агротехнических правил внедрения технологии капельного орошения, разработанных с учетом почвенно-климатических и других условий республики»<sup>2</sup> является барьером для устойчивого развития отрасли. С этой точки зрения, проведение специальных исследовательских работ в направлении дальнейшего эффективного применения технологии капельного орошения в сельском хозяйстве имеет важное значение.

Настоящее диссертационное исследование в определённой степени послужит реализации задач определенных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», от 10 июля 2020 года № УП-6024 «Об утверждении Концепции развития водного хозяйства на 2020-2030 годы», в постановлении от 27 декабря 2018 года №ПП-4087 «О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца», постановлении от 25 октября 2019 года №ПП-4499 «О мерах по

---

<sup>1</sup> <https://undocs.org/pdf?symbol=ru/S/PV.7818> Официальный отчет Совета Безопасности, 2016. – С. 33

<sup>2</sup> Президента Республики Узбекистан № ПП-4087 «О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца» от 27 декабря 2018 года. URL: <http://lex.uz>

расширению механизмов стимулирования внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве», а также в других нормативно-правовых актах, имеющие отношение к данной деятельности.

**Соответствий исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Диссертационное исследование соответствует приоритетному направлению развития науки и технологий V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** В нашей республике научные исследования по орошению мульчированной с помощью различных материалов поверхности почвы при выращивании сельскохозяйственных культур проведены такими отечественными учеными как К.Мирзажанов, М.Мухамеджанов, И.Турапов, Г.Безбородов, Ш.Холикулов, О.Якубжонов, Ф.Хасанова, Б.Ниязалиев, А.Шамсиев, А.Хайдаров, А.Санакулов, Б.Камилов, М.Эсанбеков и рядом других ученых.

Капельное орошение сельскохозяйственных культур подробно описано в исследованиях проведенных со стороны В.Духовного, М.Хорста, Р.Икрамова, К.Мирзажанова, Ф.Бараева, Б.Серикбаева, А.Салохиддинова, Ф.Рахимбоева, М.Хамидова, Г.Безбородова, И.Махмудова, Ш.Рахимова, А.Шамсиева, А.Каримова, С.Нерозина, Б.Камбарова, А.Усманова, Б.Комилова, Б.Маллаева, Т.Палванова, Э.Чолпанкулова, Р.Любара, У.Норкулова, А.Шерова, С.Маматова, Ю.Эсанбекова, Г.Стулиной, А.Артикова и М.Саримсокова.

В то же время в результате исследований, проведенных со стороны вышеупомянутых ученых, получены определенные научные результаты. Однако изменение и интенсификация системы ведения земледелия, использование земельных и водных ресурсов в течение всего года, нарастающий дефицит воды требует совершенствования инновационных водосберегающих методов и технологий орошения сельскохозяйственных культур. По данному вопросу – капельному орошению хлопчатника по мульчированной с использованием различных материалов поверхности почвы недостаточно проведено научно-исследовательских работ.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертация выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института ирригации и водных проблем по темам №1/2017 «Разработка рекомендаций по технологии выращивания хлопчатника двухстрочного посева с орошением капельной системой под мульчированной черной полиэтиленовой пленкой» (2017 г.); №КХ-А-КХ-2018-288 «Разработка передовых водосберегающих технологий, подходящих для регионов республики, применение агробiotехнологических методов, повышающих плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур» (2018-2020 гг.).

**Целью исследования** является совершенствование технологии подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, слабозасоленных, легкосуглинистых,

лугово-сероземных почв и научное обоснование эффективности данной технологии.

**Задачи исследований:**

проанализировать результаты научных и теоретических исследований по капельному орошению хлопчатника и мульчированию почвы;

изучить агрофизические, водно-физические, агрохимические свойства почвы и их динамику при бороздковом и подплёночном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, слабозасоленных, легкосуглинистых, лугово-сероземных почв;

усовершенствовать методы расчета норм орошения при бороздковом и подплёночном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, слабозасоленных, легкосуглинистых, лугово-сероземных почв;

адаптировать международную методику ФАО к местным условиям при расчете сроков и норм орошения при бороздковом и подплёночном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева, а также определить коэффициенты культур.

В качестве **объекта исследований** выбраны орошаемые полугидроморфные, слабозасоленные, легкосуглинистые, лугово-сероземные почвы, районированный местный сорт хлопчатника «Пахтакор-1» двухстрочного посева.

**Предметом исследований** является технология подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева, уровень и минерализация грунтовых вод, количество поливов, поливная и оросительная норма, а также общее водопотребление хлопчатника.

**Методы исследования.** В процессе исследований проводился анализ образцов почв, растений, лабораторный анализ, фенологические наблюдения, в соответствии с методическими указаниями: «Методы проведения полевых опытов» и «Техника полива сельскохозяйственных культур и методика эффективного использования рациональных методов при районировании орошаемых земель», а также использованы методы построения математических моделей и их вычисления.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

на основании коэффициента культуры, учитывающего этапы развития и водопотребление хлопчатника, разработаны сроки и нормы подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, легкосуглинистых, слабозасоленных, лугово-сероземных почв;

обоснован коэффициент культуры, учитывающий этапы развития и водопотребление хлопчатника, для расчета норм бороздкового и подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, легкосуглинистых, слабозасоленных, лугово-сероземных почв;

определено влияние бороздкового полива и подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева на объемную массу,

пористость водопроницаемость и питательные элементы, а также засоление почв;

учитывая изменения влажности почвы под влиянием внешних факторов, разработан порядок внесения корректировок в режим подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, легкосуглинистых, слабозасоленных, лугово-сероземных почв.

**Практические результаты исследований заключаются в следующем:**

усовершенствована технология подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных слабозасоленных, лугово-сероземных почв Джизакской области;

на основе адаптированной к местным условиям международной методики ФАО, с учетом природно-климатических условий объекта исследования, разработаны нормы и сроки бороздкового и подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева;

по результатам практических исследований обосновано уменьшение физического испарения с поверхности почвы на 12-30%, экономия оросительной нормы на 25-30 %, повышение урожайности на 16% при применении комплексной водосберегающей технологии орошения хлопчатника;

**Достоверность результатов исследований.** Достоверность результатов исследований обосновывается применением общепринятых методов исследования, а также подтверждением полученных теоретических результатов практическими данными, использованием данных экспериментальных наблюдений, проведением расчетов на основе статистического и математического моделирования, сопоставлением полученных в результате эксперимента данных с результатами других ученых данного направления, а также внедрением результатов исследования на практике.

**Научная и практическая значимость результатов исследований.** Научная значимость результатов исследования заключается в новом подходе при оценке и совершенствовании методики эффективного использования водных ресурсов при орошении сельскохозяйственных культур, в частности хлопчатника.

Практическая значимость результатов исследования подтверждается экономией орошаемой воды на 25-30 % и повышением урожайности хлопчатника на 5,4-6,6 ц/га, экономией минеральных удобрений, горюче-смазочных материалов, трудовых ресурсов при подпленочном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, легкосуглинистых, слабозасоленных, лугово-сероземных почв, а также усовершенствованием технологии капельного орошения хлопчатника.

**Внедрение результатов исследования.** На основании результатов научных исследований по усовершенствованию технологии подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева:

метод подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева внедрён отделом ирригации Пахтакорского района (справка Министерства водного хозяйства №04/25-225 от 21 января 2020 года). В результате при капельном орошении появилась возможность на каждый гектар сэкономить 35-40% поливной воды, около 40-50% минеральных удобрений, повысить урожайность хлопчатника на 5,0 ц по сравнению с бороздковым поливом.

метод подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева внедрён отделами ирригации Сырдарьинского района и Мирзаабадского района Сырдарьинской области (справка Министерства водного хозяйства №04/25-225 от 21 января 2020 года). В результате появилась возможность сэкономить 35-40% поливной воды, а минеральных удобрений – 30% с гектара, получить прибавку урожая хлопчатника более 7,0-9,0 ц на каждый гектар по сравнению с площадью с традиционным бороздковым поливом.

адаптированная к местным условиям методика для определения режима подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева внедрена в практику Министерством водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства №04/25-225 от 21 января 2020 года). В результате поливная норма капельного орошения составила 264-446 м<sup>3</sup>/га, а оросительная норма – 1480-1640 м<sup>3</sup>/га или достигнута экономия поливной воды на 35-40 % по сравнению с бороздковым поливом.

**Апробация результатов исследований.** Результаты исследований обсуждались на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано всего 20 научных работ, в том числе в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных научных результатов диссертаций опубликовано 9 статей, из них 8 в республиканских и 1 в зарубежном журнале.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **введении** обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, описаны цель и задачи, а также объект и предмет исследований. Показано соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан, научная новизна и практические результаты исследования. Раскрыта теоретическая и практическая

значимость полученных результатов, представлена информация по внедрению результатов исследования на практике, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Обзор исследований по мульчированию почвы, капельному орошению, водопотребности, а также оросительным нормам при возделывании культур»** проанализированы результаты научно-исследовательских работ по мульчированию почвы с использованием различных материалов, капельному орошению, водопотребности культур, срокам и нормам орошения, а также обоснованы цель и задачи исследования. Приведены научно-исследовательские работы и достигнутые результаты В.Духовного, Н.Хамраева, Б.Камбарова, Г.Безбородова, Р.Икрамова, М.Хорста, С.Нерозина, А.Усманова, А.Новиковой, Ф.Бараева, Б.Серикбаева, Ш.Хамраева, А.Салохиддинова, М.Хамидова, А.Каримова, У.Норкулова, А.Шамсиева, А.Шерова, Б.Камилова, С.Маматова, Ю.Эсанбекова по водосберегающим технологиям полива и капельному орошению хлопчатника, И.Т.Турапова, М.Мухаммеджанова, С.Сулайманова, Ш.Нурматова, О.Ёкубжонова, Ш.Халикулова, Г.Безбородова, Р.Икрамова, Б.Комилова, А.Шамсиева, А.Салохиддинова, С.Исаева, М.Эсанбекова, Ф.Хасановой, О.Юсупбекова по орошению почвы мульчированной различными органическими и неорганическими материалами, А.Костякова, А.Алпатьева, С.Рыжова, В.Еременко, Б.Милькиса, И.Шарова, Н.Иванова, Л.Молчанова, Х.Аманова, С.Харченко, В.Легостаева, Б.Конькова, В.Шредера, И.Васильева, Г.Труновой, М.Медниса, А.Рамазанова, Р.Муродова, Б.Матякубова и других ученых по методам расчета водопотребности культур и оросительной нормы.

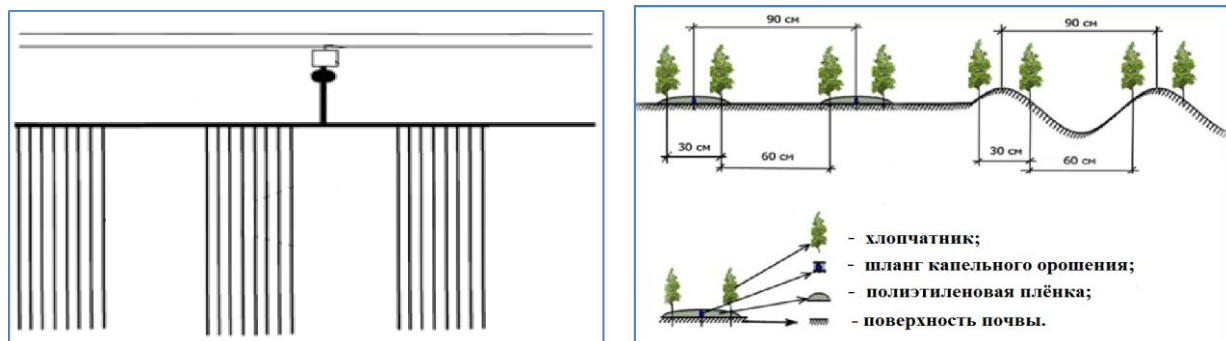
По анализу проведенных исследований, сделан вывод о недостаточности проведенных научно-исследовательских работ по установлению воздействия на водно-физические и агрохимические свойства почвы, общего водопотребления, сроков и норм орошения при подпленочном капельном орошении хлопчатника двухстрочного сева в условиях полугидроморфных слабозасоленных, легкосуглинистых, лугово-сероземных почв, а также необходимости проведения научно-исследовательских работ в данном направлении.

Во второй главе диссертации **«Природно-хозяйственные условия объекта исследований и методы проведения полевых исследований»**, приводятся данные по расположению объекта исследования, почвенно-климатическим, геологическим и гидрогеологическим условиям, почвам и источникам орошения, методам исследования, схеме опыта, агротехническим мероприятиям выполненным при бороздковом и подпленочном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева.

Полевые исследования проводились на участках Джизакской опытной станции НИИССАВХ, опытный участок входит в категорию новоосвоенных земель, почвы являются легкосуглинистыми, лугово-сероземными слабозасоленными. Уровень грунтовых вод в период вегетации варьируется в среднем на 1,5-3,0 м. Уклон поверхности почвы опытного участка составляет от 0,0005 до 0,0015, т.е. является низкоуклонной или плоской территорией.

Опыт состоял из 2-х вариантов, в 3-х повторностях, площадь каждого варианта составила 720 м<sup>2</sup>, общая расчетная площадь земли – 4320 м<sup>2</sup> (рис. 1).

В ходе исследований был посажен перспективный средневолокнистый сорт хлопчатника «Пахтакор-1» двухстрочно по схеме 60-30, бороздковый и подпленочный капельный полив проводился при режиме предполивной влажности почвы 70-70-60% от ППВ.



**Рисунок 1. Система и схема бороздкового полива и подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева**

В третьей главе диссертации «**Результаты исследований и совершенствование методики расчета общего водопотребления и норм орошения хлопчатника**» приводятся результаты полевых исследований по агрохимическому, агрофизическому свойствам, засолению почв, уровню и минерализации грунтовых вод опытного участка. Содержание гумуса в слоях 0-30 и 30-50 см почвы опытного поля составляло 0,865%, в подпахотном слое (30-50 см) – 0,763%, нитратный азот в этих слоях 18,3-16,1 мг/кг, подвижная форма фосфора и калия 36,6-33,1; 425-360 мг/кг соответственно, определена низкая обеспеченность гумусом, нитратным азотом, который является подвижной формой питательных веществ, умеренное содержание фосфора и высокое содержание калия.

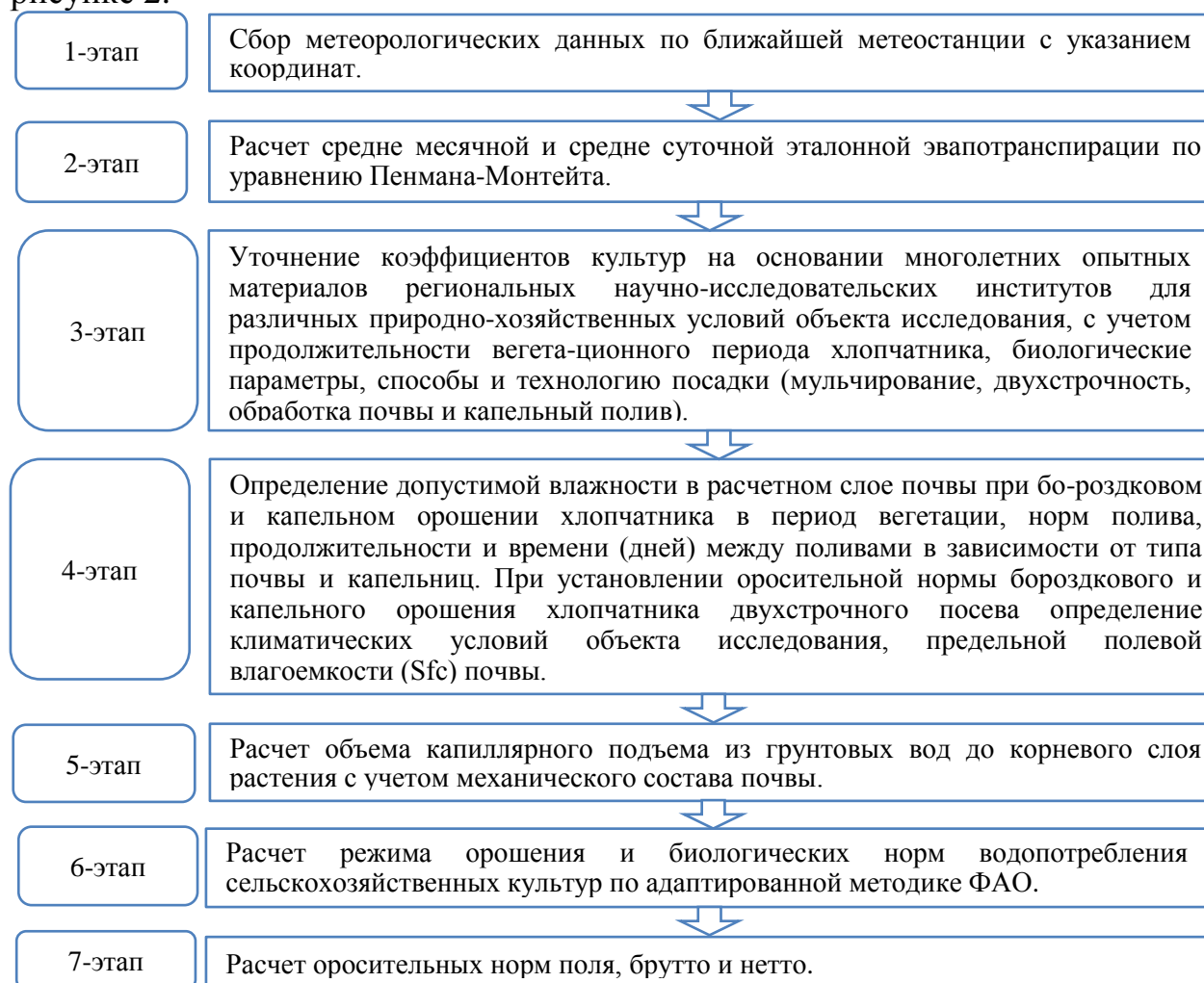
Из агрофизических, в том числе водно-физических свойств почвы опытного поля были проведены исследования ее объемной массы, пористости, водопроницаемости и влагоемкости поля, методы орошения разнообразно влияют на объемную массу и пористость почвы, в слоях 0-30, 0-50, 0-70, 0-100 см в начале вегетационного периода хлопчатника в вариантах с бороздковым поливом в среднем за 3 года составила 1,37; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> и 49,4; 48,7; 47,8; 46,6%, на опытных вариантах с капельным орошением эти показатели в среднем составили 1,36; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> и 49,6; 48,7; 47,9; 46,8%, на контрольных вариантах с бороздковым поливом на конец вегетационного периода – 1,40; 1,42; 1,45; 1,48 г/см<sup>3</sup> и 48,2; 47,4; 46,4; 45,0%, при подпленочном капельном орошении соответственно 1,38; 1,41; 1,43; 1,47 г/см<sup>3</sup> и 48,7; 47,9; 46,9; 45,6%. В конце вегетационного периода определено, что на контрольных вариантах с бороздковым поливом плотность массы почвы составила 0,03-0,04 г/см<sup>3</sup>, а в вариантах с подпленочным капельным орошением – 0,02-0,03 г/см<sup>3</sup>.

По результатам проведенных наблюдений на объекте исследований было установлено, что уровень грунтовых вод варьируется от начала вегетации до конца вегетационного периода с 1,25 до 2,90 м, минерализация

грунтовых вод от начала вегетационного периода до конца вегетационного периода с 4,05 до 5,62 г/л.

Исследования засоления почвы показали, что среднее значение за 3 года от начала вегетации до конца вегетации увеличилось на 0,38 ЕС, dS/m га в контрольных вариантах и на 0,31 ЕС, dS/m в экспериментальных вариантах. При этом обнаружено, что электропроводность почвы на опытных вариантах с подпленочным капельным орошением изменилась менее чем на 0,07 ЕС, dS/m га по сравнению с контрольными вариантами.

Также определение режима и норм орошения хлопчатника, используя международный метод ФАО, адаптированный к местным условиям, данные многолетних полевых исследований, проведенных научными исследовательскими институтами, выполняется в последовательности, приведенной на рисунке 2.



**Рисунок 2. Общая блок-схема, обосновывающая режим орошения и водопотребность культур**

Расчет эталонной эвапотранспирации культуры (ETo), коэффициента культуры (Kc), свойств и эвапотранспирации сельскохозяйственных культур (ETc), расчет общего водопотребления хлопчатника проводится на основании адаптированного метода Пенмана-Монтейта, используются данные по температуре воздуха, влажности, скорости ветра и продолжительности солнечного излучения.

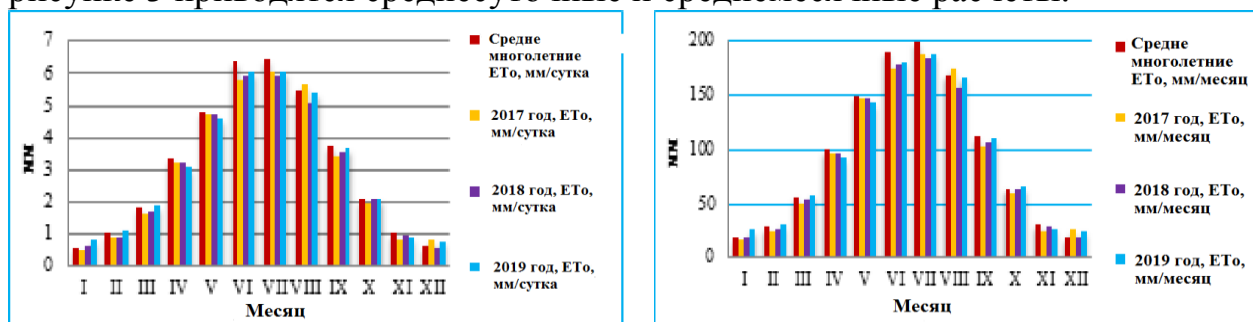


$$E_{To} = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}; \text{ мм} \quad (1)$$

где  $E_{To}$ -эвапотранспирация эталонной культуры [мм сутки<sup>-1</sup>];  $R_n$ -чистая радиация, на поверхности растения [МДж м<sup>-2</sup> сутки<sup>-1</sup>];  $G$ -плотность теплового потока в почве, [МДж м<sup>-2</sup> сут<sup>-1</sup>];  $T$ -среднесуточная температура воздуха на высоте 2 м над уровнем земли [°C];  $u_2$ -скорость ветра на высоте 2 м над уровнем земли [м/с<sup>-1</sup>];  $e_s$ -давление насыщенного пара [кПа];  $e_a$ -фактическое давление пара в действии [кПа];  $(e_s - e_a)$  дефицит давления пара насыщения [кПа];  $\Delta$ -уклон кривой давления пара [кПа °C<sup>-1</sup>],  $\gamma$ -психрометрическая постоянная (константа) [кПа °C<sup>-1</sup>].

Эталонная эвапотранспирация ( $E_{To}$ ) является климатическим параметром и может быть подсчитана, исходя из метеоданных, она выражает испаренную силу атмосферы в конкретной местности и для конкретного времени года и не зависит от культуры или типа почв.

Расчет эталонной эвапотранспирации ( $E_{To}$ ) выполнен по среднеголетним данным метеостанции «Дустлик», используя формулу 1, и на рисунке 3 приводятся среднесуточные и среднемесячные расчеты.



**Рисунок 3. Эталонная эвапотранспирация  $E_{To}$  культур, рассчитанная на основе данных метеостанции Дустлик**

Чтобы связать эталонную эвапотранспирацию культуры ( $E_{To}$ ) с ( $E_{Tc}$ ), вводится коэффициент культуры ( $K_c$ ) и по стадиям развития сельскохозяйственных культур учитывается их водопотребность. Для достижения полной эффективности роста сельскохозяйственных культур значение коэффициента культуры ( $K_c$ ) учитывая растения не подверженные болезням, произрастающие на территориях с благоприятными для роста и развития оптимальными почвенными условиями, оптимальное плодородие почвы и условия орошения и эвапотранспирация ( $E_{Tc}$ ) рассчитана по следующей формуле 2:

$$E_{Tc} = K_c \cdot E_{To}; \text{ мм} \quad (2)$$

где  $E_{Tc}$ -эвапотранспирация эталонной культуры;  $K_c$ -коэффициент культур, учитывающий водопотребления сельскохозяйственных культур;  $E_{To}$ -эталонная эвапотранспирация.

Значение коэффициента культуры ( $K_c$ ) зависит от таких факторов, как время посева, стадии развития, продолжительность вегетационного периода, способы и технология посева (мульчирование, двухстрочный, бороздковое и капельное орошение) и климатические условия.

Коэффициент культуры (Кс) определяется по результатам многолетних полевых экспериментальных исследований по орошению сельскохозяйственных культур. При адаптации международной методики ФАО к местным условиям для расчета планируемого режима орошения хлопчатника были использованы коэффициенты культур, определенные на основе исследований, проведенных НИИИВП на лизиметрах на территории Голодной степи (табл. 1).

**Таблица 1**

**Коэффициенты культуры хлопчатника (Кс), определенные на основании лизиметрических исследований (по исследованиям Р.К. Икрамова, Л.Х. Шездюковой и С.М. Гаппарова)**

№	Коэффициент культуры (Кс)	УГВ, м	Этапы развития хлопчатника и сроки, дни				В среднем
			1	2	3	4	
			14.05-31.05	1.06-21.07	22.07-30.08	1.09-30.09	
1	По методике ФАО		0,40	0,75	1,15	0,70	0,80
2	По лизиметрическим исследованиям	1,5	0,38	0,71	1,16	0,91	0,79
		2,0	0,32	0,62	1,05	0,68	0,67
		2,5	0,29	0,59	1,02	0,63	0,63
		3,0	0,28	0,57	1,01	0,63	0,62

На основании лизиметрических исследований можно определить общее количество испарения в слоях почвы зоны аэрации, а также составить общий водный баланс. При определении общего водопотребления хлопчатника на основании данных лизиметров с различной глубиной грунтовых вод и испарителя класса «А» водный баланс определялся по следующей формуле 3.

$$ET = (W_k - W_n) + O_c + B \pm v; \text{ мм} \quad (3)$$

где  $W_k$ -запасы влаги в начале периода, мм;  $W_n$ -запасы влаги в конце периода, мм;  $O_c$ -атмосферные осадки, мм;  $B$ -водоподача, мм;  $v$ -слой слитой воды со знаком «+» или слой долитой воды со знаком «-», мм.

Результаты проведенных исследований показали, что использование черной полиэтиленовой пленки в качестве мульчи снижает величину испарения с поверхности почвы и коэффициента культуры (Кс) в среднем на 10-30% или достигается снижение величины испарения с почвы на 50-80%. Коэффициенты культуры при бороздковом и подпленочном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева сопоставлены и определены по методике ФАО (табл. 2).

**Таблица 2**

**Коэффициенты культуры (Кс) рассчитанные при бороздковом и подпленочном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева**

№	Коэффициенты культур (Кс)	Этапы развития хлопчатника и сроки, дни			
		1	2	3	4
		30	45	35	25
1	Бороздковый полив хлопчатника двухстрочного посева	0,36	0,71	1,10	0,71
2	Подпленочное капельное орошение хлопчатника двухстрочного посева	0,10	0,43	0,77	0,42

**Поливная норма (d, мм)** используется для определения оросительной нормы на основании толщины расчетного корневого слоя, механического состава почвы, предельной полевой влагоемкости почвы, влажности почвы перед поливом, типа, количества капельниц и расхода воды в капельницах (формула 4). Для каждой культуры и стадии её развития определяется коэффициент истощения доступной почвенной влаги (p), который зависит от эвапотранспирации культуры. Этот коэффициент указывает долю имеющейся влаги почвы, которая может использоваться растением в каждой стадии роста, не вызывая уменьшения урожая.

$$d = \frac{(p \cdot Sa) \cdot D \cdot P}{(Eu \cdot Ea)}; \text{ мм} \quad (4)$$

где p-общее количество воды, которое достигает влажности почвы, величина зависит в основном от типа культуры и показателя испарения; Sa-количество воды, которое растение может впитать из почвы, мм; D-расчетный корневой слой, мм; P-доля увлажнения площади при капельном орошении,%; Ea-коэффициент полезного действия капельного орошения; Eu-показатель, учитывающий неравномерность полива поля; d-количество воды, использованное для однократного орошения культур, мм.

**Продолжительность полива (t)** капельного орошения определяется посредством определения известной величины эвапотранспирации культуры (ЕТс), уровня истощения почвенной влаги, а также скорости инфильтрации почвы (формула 5).

$$t = \frac{d \cdot L1 \cdot L2}{qe}; \text{ час} \quad (5)$$

где d-поливная норма, мм; L1-ширина рядов, м; L2-расстояние между капельницами, м; qe - расход капельниц, л/час.

Правильный выбор **времени (i) между поливами** очень важен и должен быть адаптирован к требованиям испарения, глубине корневого слоя и типу почвы, а также количеству пополнения почвы запасов влаги в зависимости от стадии развития сельскохозяйственных культур. Время между поливами можно получить по формуле 6.

$$i = \frac{(p \cdot Sa) \cdot D \cdot P}{ЕТс}; \text{ сутка} \quad (6)$$

При определении интервала между поливами в вегетационный период наблюдаются изменения значений p-общее количество воды, которое достигает влажности почвы, D-расчетный корневой слой и ЕТс-эвапотранспирации. В результате, изменяются время между поливами, поливные и оросительные нормы. При анализе литературы отмечается, что если количество физического испарения в умеренных широтах составляет 40-60%, то с юга на север этот показатель уменьшается.

Плановые нормы орошения хлопчатника двухстрочного посева рассчитаны по международной методике ФАО, адаптированной к местным условиям, на основе средних многолетних метеостанции Дуслик (табл. 3).

**Таблица 3**

**Плановые поливные нормы хлопчатника двухстрочного посева**

Показатели	Месяцы			Жами
	Июнь	Июль	Август	
<b>Сроки и нормы планового бороздкового полива</b>				
Количество поливов	-	1	2	3
Даты поливов	-	14.07	8.08, 22.08	
Поливная и оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	-	1120	900, 900	2920
<b>Сроки и нормы планового капельного орошения</b>				
Количество поливов	2	4	2	8
Даты поливов	11.06, 22.06	2.07, 11.07, 20.07, 31.07	10.08, 24.08	
Поливная и оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	255, 265	275, 275, 275, 275	275, 275	2170
<b>Сроки и нормы подплёночного планового капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева</b>				
Количество поливов	1	3	1	5
Даты поливов	19.06.	4.07, 19.07, 31.07	20.08	
Поливная и оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	310	310, 310, 310	355	1595

В расчетах по капельному орошению при принятии величины эвапотранспирации, на ранних стадиях развития хлопчатника транспирация с листьев растений принята в размере 70%, физическое испарение – 30%, а в последующие периоды развития транспирация – 88% и физическое испарение – 12%.

В четвертой главе диссертации «**Корректировка режима бороздкового и подплёночного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева**» приводятся данные о необходимости корректировки режима орошения хлопчатника и основные факторы, необходимости корректировки поливов и методов. В зависимости от условий и степени воздействия факторов, осуществляются плановое и оперативное корректирования. Плановый режим орошения рассчитывается на год по среднемноголетним метеорологическим данным. Поэтому корректировка должна осуществляться с учетом природных и экономических, организационных и технических условий объекта.

Методические основы оперативного управления поливами включают в себя ежедневную оценку почвенных влагозапасов динамично связанных с видом и фазой развития сельскохозяйственных культур. При корректировке поливов использованы показатели тензиометра, ежедневные данные испарителя класса «А», а также используя метод Блейни-Криддла, на основа-

нии суточного водного баланса с учетом метеорологических прогнозов за 5-10 дней приведены расчеты по внесению корректировок в режим орошения.

Баланс почвенной влаги и прогнозные значения запасов влаги (влажность) в конце расчетного периода определяется по формуле 7.

$$W_e = W_b + O_c - E_{Tc}; \text{ мм} \quad (7)$$

где  $W_e$ -влагозапасы на конец расчетного периода;  $W_b$ -влагозапасы на начало расчетного периода;  $O_c$ -осадки;  $E_{Tc}$ -эвапотранспирация культуры.

Используя показатели тензиометра, откорректирован режим орошения, сроки и нормы полива хлопчатника (таблица 4).

**Таблица 4**

**Сроки и нормы подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева установленные по количеству влажности в почве и показателям тензиометра**

Годы	Месяцы	Июнь	Июль	Август	Всего
2017 г	Количество поливов	1	1	2	4
	Даты поливов	18.06	16.07	9.08, 30.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	700	320	325, 310	1655
2018 г	Количество поливов	1	2	2	5
	Даты поливов	29.06	11.07, 27.07	13.08, 31.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	260	330., 350	360., 300	1600
2019 г	Количество поливов	1	2	3	6
	Даты поливов	25.06	9.07, 20.07	2.08, 14.08, 26.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	240	300, 335	340, 350, 315	1880

Суточное испарение с открытой водной поверхности измерялось в испарителе класса «А» по стандарту Минсельхоза США. Несмотря на разницу между испарением из емкости и эвапотранспирацией с засаженной поверхности, может быть гарантировано использование эвапорометров для предсказания  $E_{To}$  для периодов 10 дней и более (формула 8).

$$E_{To} = K_p \cdot E_{рап}; \text{ мм/сут} \quad (8)$$

где  $E_{To}$ -эвапотранспирация эталонной культуры, мм/сут;  $K_p$ -коэффициент эвапорометра;  $E_{рап}$ -испарение из эвапорометра в мм/сут.

Коэффициент испарителя учитывает его окружающие условия, такие как покров земли, относительную влажность воздуха и ветер.

По этому методу срок полива устанавливается при помощи подсчета остатка влаги, в корнеобитаемом слое вычитая потребность влаги на водопотребление нарастающим итогом за прошедший период из величины легкодоступной влаги.

$$S_a = \frac{ЗДВ \cdot D \cdot P}{1000}; \text{ мм} \quad (9)$$

где  $S_a$ -количество легко доступной влаги, мм; ЗДВ-средневзвешенный запас доступной влаги в корнеобитаемой зоне, мм; D-корневая зона, мм; P-коэффициент истощения.

Полив необходимо проводить тогда, когда суммарная величина эвапотранспирации за все прошедшие со дня полива дни будет равна объему легкодоступной почвенной влаги в корневой зоне (табл. 5).

**Таблица 5**

**Результаты корректировки сроков и норм подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева на основании данных испарителя**

Годы	Месяцы	Июнь	Июль	Август	Всего
	Количество поливов	2	3	1	6
2017 г	Даты поливов	20.06, 30.06	10.07, 20.07, 31.07.	12.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	300, 350	400, 400, 350	300	2100
2018 г	Количество поливов	2	3	1	6
	Даты поливов	16.06, 28.06	8.07, 18.07, 29.07	10.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	250, 300	300, 400, 350	300	1900
2019 г	Количество поливов	1	3	2	6
	Даты поливов	23.06	3.07, 14.07, 23.07	3.08, 22.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	300	400, 400, 400	350, 300	2150

Также для оперативной корректировки режима орошения с использованием сайтов интернета, прогнозных метеоданных использована компьютерная программа на базе модели Блейни-Криддла (формула 10).

$$E_{To} = c[p(0,46T + 8)]; \text{ мм/сут} \quad (10)$$

где  $E_{To}$ -эталонная эвапотранспирация культуры, мм/сутки; P-средний суточный процент от суммы всех годовых дневных часов для данной широты и месяца;  $T_{cp}$ -среднесуточная температура, °C; c-поправочный коэффициент, учитывающий, скорость ветра и продолжительность солнечной радиации, минимальную влажность.

Этот метод учитывает температуру воздуха (T) и продолжительность светового дня (f) соответствующего периода, при расчете климатического воздействия на водопотребность сельскохозяйственных культур. Метеоданные прогнозируют с заблаговременностью до 4-х недель (табл. 6).

Использование уравнения Блейна-Криддла при расчете принято, поскольку не все элементы, которые включают метеорологические данные, необходимые для расчетов по формуле Пенмана-Монтейта, были спрогнозированы Метеорологической службой Узбекистана.

Таблица 6

**Результаты корректировки сроков и норм подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева по методу Блейни-Кридла**

Годы	Месяцы	Июнь	Июль	Август	Всего
	Количество поливов		4	2	6
2017 г	Даты поливов	-	1.07, 8.07, 16.07, 24.07	1.08, 10.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	-	300, 350, 350, 350	350, 350.	2050
2018 г	Количество поливов	1	4	1	6
	Даты поливов	29.06	6.07, 13.07, 21.07, 28.07	5.08, 13.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	300	300, 350, 350, 350	350, 350	2350
2019 г	Количество поливов	-	3	2	6
	Даты поливов	-	7.07, 14.07, 22.07, 28.07	5.08, 14.08	
	Поливная норма брутто, м <sup>3</sup> /га	-	300, 350, 350, 350	350, 350	2050

При учете общих затрат на выращивание хлопка-сырца в среднем за 3 года в вариантах с бороздковым поливом они составляли 7 676 835 сум/га, а в вариантах с капельным орошением 8 293 294 сум/га. Чистая прибыль на контрольных вариантах с бороздковым поливом составила 7 570 114 сум/га, на опытных вариантах с капельным орошением данный показатель составил 9 466 389 сум/га. В вариантах с бороздковым поливом уровень рентабельности в среднем за 3 года составил 93%, в то время как на опытных вариантах с капельным орошением этот показатель составил 106%, уровень рентабельности был на 13,0% выше, чем на контрольных вариантах.

Таблица 7

**Общий расход воды хлопкового поля (2017-2019 гг.)**

№	Показатели	2017 г.		2018 г.		2019 г.	
		борозд. полив	кап. орош.	борозд. полив	кап. орош.	борозд. полив	кап. орош.
1	Влагозапасы почвы в начале вегетации (0-200 см) м <sup>3</sup> /га	7248	7248	7212	7212	7391	7391
2	Влагозапасы почвы в конце вегетации, (0-200 см) м <sup>3</sup> /га	6039	6156	5972	5992	6129	6292
3	Количество использованной влаги из влагозапасов почвы, м <sup>3</sup> /га	1209	1092	1240	1220	1262	1099
5	Количество атмосферных осадков, м <sup>3</sup> /га	647	647	352	352	1906	1906
7	Оросительная норма, брутто м <sup>3</sup> /га	2315	1655	2280	1600	2310	1880
9	Подпитка корнеобитаемого слоя из грунтовых вод, м <sup>3</sup> /га	1500	1200	1500	1200	1500	1200
11	<b>Общее водопотребление, м<sup>3</sup>/га</b>	<b>5671</b>	<b>4594</b>	<b>5372</b>	<b>4372</b>	<b>6978</b>	<b>6085</b>
12	Урожайность хлопчатника, ц/га	36,4	42,1	36,2	41,6	38,1	44,7
13	Общее водопотребление на получение 1 ц урожая, м <sup>3</sup>	155,6	109,1	148,4	105,1	183,1	136,1
14	Общий расход воды на получение 1 ц урожая хлопка, м <sup>3</sup>	63,5	39,3	63,0	38,5	60,6	42,1

Из таблицы 7 следует, что основную потребность хлопкового поля в воде составила вода, подаваемая при орошении, что составляет 30,9-42,4% от общего водопотребления хлопчатника, 18,1-27,9% от запасов почвенной влаги, а доля от атмосферных осадков составила – 6,6-31,3%.

В исследуемые годы общее водопотребление хлопчатника составило 5372-6978 м<sup>3</sup>/га, а в вариантах с подпленочным капельным орошением этот показатель – 4372-6085 м<sup>3</sup>/га, общее водопотребление на получение 1 центнера хлопчатника в вариантах с бороздковым поливом составило 183,1-155,6 м<sup>3</sup>, в вариантах с подпленочным капельным орошением – 105,1-136,1 м<sup>3</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании диссертационного исследования доктора философии (PhD) по теме «Совершенствование технологии подпленочного капельного орошения хлопчатника двухстрочного посева», были сделаны следующие выводы:

1. В начале вегетации содержание гумуса в пахотном слое (0-30 см) почвы опытного поля составляло 0,865%, в подпахотном слое (30-50 см) – 0,763%, нитрат азота в этих слоях 18,3-16,1 мг/кг, подвижная форма фосфора и калия 36,6-33,1; 425-360 мг/кг соответственно. Определено, что в слоях 0-30 и 30-50 см почвы опытного участка низкая обеспеченность гумусом, нитратным азотом, который является подвижной формой питательных веществ, умеренное содержание фосфора и высокое содержание калия. При анализе питательных элементов почвы в конце вегетации на контрольном варианте количество гумуса в слое 0-30 см составило 0,786%, а в подпахотном слое 30-50 см – 0,675 %. Нитратная форма азота в слоях 0-30, 30-50 см почвы составила 11,3-9,6 мг/кг, подвижная форма фосфора – 25,7-20,1 мг/кг соответственно, а подвижная форма калия составляет 356-340 мг/кг. На опытном варианте количество гумуса в слое 0-30 см составляло 0,757%, а в подпахотном слое 30-50 см – 0,633%. Нитратная форма азота в слоях 0-30, 30-50 см почвы составила 8,6-6,3 мг/кг, подвижная форма фосфора – 25,5-20,1 мг/кг соответственно, подвижная форма калия – 347-300 мг/кг.

2. Способы орошения различно влияют на объемный вес и пористость почвы, в начале вегетационного периода объемный вес и пористость в слоях 0-30, 0-50, 0-70, 0-100 см на контрольных вариантах с бороздковым поливом в среднем за 3 года составил 1,37; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> и 49,4; 48,7; 47,8; 46,6%, соответственно на опытных вариантах с капельным орошением эти показатели в среднем за 3 года составил соответственно 1,36; 1,39; 1,41; 1,44 г/см<sup>3</sup> и 49,6; 48,7; 47,9; 46,8%, а конце вегетационного периода в контрольных вариантах с бороздковым поливом – 1,40; 1,42; 1,45; 1,48 г/см<sup>3</sup> и 48,2; 47,4; 46,4; 45,0%, на опытных вариантах с капельным орошением соответственно составило 1,38; 1,41; 1,43; 1,47 г/см<sup>3</sup> и 48,7; 47,9; 46,9; 45,6%. Установлено, что в конце вегетации объемная масса почвы на контрольных



вариантах с бороздковым поливом составляла 0,03-0,04 г/см<sup>3</sup>, а в вариантах с капельным орошением этот показатель составил 0,02-0,03 г/см<sup>3</sup>.

3. Анализ электропроводности почвы показывает, что в среднем за 3 года электропроводность почв с начала по конец вегетации увеличилась на 0,38 ЕС,dS/m га в контрольных вариантах и на 0,31 ЕС,dS/m в экспериментальных вариантах. При этом обнаружено, что электропроводность почвы на опытных вариантах с подпленочным капельным орошением изменилась менее чем на 0,07 ЕС,dS/m га по сравнению с контрольными вариантами. Также по анализу состава водной вытяжки на контрольных вариантах количество Cl составило 40,2 процента, а на опытных вариантах с подпленочным капельным орошением, этот показатель составил 10,2 процента.

4. Усовершенствована, принятая для орошаемых территорий по всему миру Международная методика ФАО по расчету поливной и оросительной нормы при капельном орошении с необходимыми корректировками и исправлениями на основе многолетнего полевого опыта.

5. По результатам наблюдения, уровень рентабельности в вариантах с бороздковым поливом в среднем за 3 года составил 93%, на опытных вариантах с капельным орошением – 106%, уровень рентабельности был на 13,0% выше, чем на контрольных вариантах.

6. Определены коэффициенты культур для расчета норм орошения при бороздковом и подпленочном капельном орошении хлопчатника двухстрочного посева в условиях орошаемых полугидроморфных, легкосуглинистых, слабозасоленных, лугово-сероземных почв. В результате при подпленочном капельном орошении достигнуто снижение количества испарения с поверхности почвы, значения коэффициента культуры (Кс) в среднем на 10-30% или испарения с почвы на 50-80%.

7. В условиях слабозасоленных лугово-сероземных почв Джизакской области при бороздковом поливе хлопчатника двухстрочного посева поливная норма составила 710-850 м<sup>3</sup>/га, оросительная норма – 2280-2315 м<sup>3</sup>/га, а при подпленочном капельном орошении поливная норма составила 250-350 м<sup>3</sup>/га, оросительная норма – 1600-1880 м<sup>3</sup>/га. Общее количество воды, затраченное на получение 1 ц хлопка, в вариантах с подпленочным капельным орошением составило 38,5-42,1 м<sup>3</sup> и в вариантах с бороздковым поливом – 60,6-63,5 м<sup>3</sup>. Объем сезонного расхода воды на получение 1 центнера хлопка в вариантах с бороздковым поливом составил 183,1-155,6 м<sup>3</sup>, в вариантах с подпленочным капельным орошением – 105,1-136,1 м<sup>3</sup>.

8. Урожайность хлопчатника в вариантах с бороздковым поливом составила 36,2-38,1 ц/га, а на опытных вариантах с подпленочным капельным орошением 41,6-44,7 ц/га. В вариантах с подпленочным капельным орошением прибавка урожая составила 5,9 ц / га по сравнению с бороздковым поливом.

9. В условиях полугидроморфных, слабозасоленных, лугово-сероземных почв Джизакской области при подпленочном капельном орошении на этапах

развития хлопчатника среднеспелого сорта Пахтакор-1 двухстрочного посева в зависимости от количества влаги расчетного корневого слоя в слоях 50-50-50 см рекомендуются поливные нормы 250-350 м<sup>3</sup>/га 5-6 раз, а оросительная норма – 1600-1900 м<sup>3</sup>/га.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF  
SCIENTIFIC DEGREES DSc. 03/30.12.2019.T.10.02 AT TASHKENT  
INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL  
MECHANIZATION ENGINEERS**

---

**SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF THE IRRIGATION AND  
WATER PROBLEMS**

**GAPPAROV SAMANDAR MAMATKULOVICH**

**IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF UNDER-FILM DRIP  
IRRIGATION OF COTTON DOUBLE-LINE SOWING**

**06.01.02 – Melioration and irrigated agriculture**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON  
TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent – 2021**

**The theme of doctoral dissertation (PhD) was registered under number B2019.2.PhD/T1250 at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.**

The dissertation has been prepared at the Scientific-research institute of irrigation and water problems.

The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific council [www.tiiame.uz](http://www.tiiame.uz) and on the website of «ZiyoNet» Information and educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Scientific supervisor:** **Ikramov Rakhimjon Karimovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:** **Sherov Anvar Gulyamovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Norkulov Usmonkul**  
doctor of agricultural sciences, professor

**Leading organization:** **Scientific-research hydrometeorological institute**

Defense of the dissertation will take place on \_\_\_\_\_ “\_\_\_\_\_”, 2021 at \_\_\_\_\_ meeting of the Scientific council DSc. 03/30.12.2019.T.10.02 on graduation of scientific degrees at Tashkent institute of Irrigation and Agricultural mechanization engineers at the following address: 100000, Tashkent city, st.Kori-Niyoziy, 39, Tel.: (99871) 237-22-09, fax: (99871) 237-54-79, e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz).

The doctoral dissertation can be reviewed at the Information resource center of Tashkent institute of Irrigation and Agricultural mechanization engineers (registration number №\_\_\_\_\_). Address: 100000, Tashkent city, st. Kori-Niyoziy, 39, Tel.: (99871) 237-19-45, e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz).

The abstract of dissertation sent out on “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 year.  
(mailing report \_\_\_\_\_ from “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021).

**T.Z.Sultanov**  
Chairman of the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of technical, professor

**F.A.Gapparov**  
Scientific secretary of the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of technical, dosent

**M.Kh. Khamidov**  
Chairman of the scientific Seminar under the scientific council for awarding scientific degrees, doctor of agricultural, professor

## INTRODUCTION (annotation of the PhD thesis)

**The aim of the research work:** improvement of the technology of subfilm drip irrigation of double-line cotton in irrigated semi-hydromorphic, slightly saline, light-loamy, meadow-gray-earth soils and scientific justification of the effectiveness of this technology.

**The object of the research work:** irrigated semi-hydromorphic, slightly saline, light loamy, meadow-gray-earth soils, zoned local cotton variety «Pakhtakor-1» of two-line sowing.

**Scientific novelty of the research work is as follows:**

based on the crop coefficient, which takes into account the stages of development and water consumption of cotton, the terms and norms of sub-film drip irrigation of double-line cotton in irrigated semi-hydromorphic, light-loamy, slightly saline, meadow-gray-earth soils are developed;

the crop coefficient, taking into account the stages of development and water consumption of cotton, is justified for calculating the norms of furrow and sub-film drip irrigation of double-row cotton in irrigated semi-hydromorphic, light-loamy, slightly saline, meadow-gray-earth soils;

the influence of furrow irrigation and subfilm drip irrigation of double-line cotton on the bulk mass, porosity, water permeability and nutrients, as well as soil salinity is determined;

taking into account changes in soil moisture under the influence of external factors, the procedure for making adjustments to the regime of sub-film drip irrigation of double-line cotton in irrigated semi-hydromorphic, light-loamy, slightly saline, meadow-gray-earth soils has been developed.

**Implementation of the research results.** Based on the results of scientific research on improving the technology of subfilm drip irrigation of cotton double line sowing:

the method of sub-film drip irrigation of double-line cotton was introduced by the irrigation department of Pakhtakor district (reference of the Ministry of Water Management No. 04/25-225 dated January 21, 2020). As a result, with drip irrigation, it became possible to save 35-40% of irrigation water per hectare, about 40-50% of mineral fertilizers, and increase the yield of cotton by 5.0 c compared to furrow irrigation.

the method of sub-film drip irrigation of double-line cotton was introduced by the irrigation departments of the Syrdarya district and Mirzaabad district of the Syrdarya region (reference of the Ministry of Water Management No. 04/25-225 dated January 21, 2020). As a result, it became possible to save 35-40% of irrigation water, and 30% of mineral fertilizers per hectare, to get an increase in the cotton crop of more than 7.0-9.0 c per hectare compared to the area with traditional furrow irrigation.

the method adapted to local conditions for determining the regime of sub-film drip irrigation of double-line cotton has been put into practice by the Ministry of Water Management (reference of the Ministry of Water Management No. 04/25-225 dated January 21, 2020). As a result, the irrigation rate of drip irrigation was

264-446 m<sup>3</sup>/ha, and the irrigation rate-1480-1640 m<sup>3</sup>/ha, or irrigation water savings of 35-40% compared to furrow irrigation were achieved.

**The structure and volume of the thesis.**

The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИЛМИЙ ИШЛАРНИНГ РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Шездюкова Л.Х., Гаппаров С.М. К методике расчета режима орошения хлопчатника двухстрочного посева орошаемого капельным способом под мульчированной темной полиэтиленовой пленкой// Мелиорация и водное хозяйство. – Москва, 2019. №6. –С. 9-12. (05.00.00; №51)

2. Махмудов И.Э., Гаппаров С.М. Ғўзани томчилатиб суғоришда тупроқ намланиш жараёнини математик моделлаштириш// Agro ilm журнали. –Тошкент. 2021. №3 (73). –Б. 69-71. (05.00.00; №3)

3. Гаппаров С.М. Қўш қаторлаб экилган ғўзани қора полиэтилен плёнка остидан томчилатиб суғориш меъёрини ҳисоблаш услуги// Agro ilm журнали. –Тошкент. 2021. №2 (72). –Б. 80-83. (05.00.00; №3)

4. Махсадов Х.Э., Гаппаров С.М., Махсадов С.Э., Уралов Ж.С. Мульчалаб суғориш усулларининг тупроқ ҳарорати ва зироатларнинг ўртача кунлик сув истеъмолига таъсири// Agro ilm журнали. – Тошкент. 2020. №2 (65). –Б. 74-75. (05.00.00; №3)

5. Махсадов Х.Э., Гаппаров С.М., Махсадов С.Э., Уралов Ж.С. Шўрланган ерларда зироатларни парваришлашнинг ўзига хос агротехникаси// Agro ilm журнали. – Тошкент. 2020. №2 (65). –Б. 82-84. (05.00.00; №3)

6. Гаппаров С.М., Махсадов Х.Э., Утаев А.А., Юсупова Ф.М. Суғорма деҳқончиликда сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш масалаларига// Agro ilm журнали. – Тошкент. 2018. №1 (51). –Б. 78-79. (05.00.00; №3)

7. Икрамов Р.К., Безбородов Г.А., Гаппаров С.М. Шўрга чалинган ерларда ғўза эгатларини полиэтилен плёнка билан мулчаб суғориш техника элементлари ва тартибини ўрганиш масалаларига// Agro ilm журнали. – Тошкент. 2012. № 2. –Б. 19-20. (05.00.00; №3)

8. Икрамов Р.К., Безбородов Г.А., Шездюкова Л.Х., Юсупова Ф.М., Гаппаров С.М. Суғоришни коррективировка қилиш ва сувни тақсимлашда тензиометрлардан фойдаланиш// Ozbekiston qishloq hojaligi журнали. – Тошкент. 2011. №7. –Б. 30-31. (05.00.00; №8)

9. Патент № FAP 01567. Қўшқатор сеялкада эгат очмасдан плёнка остига экилган ғўзани томчилатиб суғориш усули// Махмудов И.Э., Икрамов Р.К., Безбородов Г.А., Шездюкова Л.Х., Гаппаров С.М., Ўтаев А. Расмий ахборотнома, – Тошкент. 5.09.2019.

10. Безбородов Г.А., Икрамов Р.К., Гаппаров С.М., Утаев А.А. Режим орошения озимой пшеницы при различных способах сева// Agro ilm журнали. – Тошкент. 2016. №1(39). –Б. 17-18. (05.00.00; №3)

## II бўлим (II часть; II part)

11. Гаппаров С.М., Махмудов И.Э. Использование математического моделирования при увлажнении почвы под хлопчатником капельным способом на среднесуглинистых почвах голодной степи// Вестник мелиоративной науки. – Коломна, 2020. №3. –С. 4-10.

12. Гаппаров С.М. Қора полиэтилен плёнка остига қўш қаторлаб экилган ғўзани томчилатиб суғориш самараси// Agroiqtisodiyot журнали. – Тошкент. 2019. №4 (14). –Б. 37-40.

13. Гаппаров С.М., Шездюкова Л.Х., Джумаев З.Т. Ғўзани суғориш усулларининг иқтисодий самарадорлиги// Agroiqtisodiyot журнали. – Тошкент. 2018. Махсус сон (7). –Б. 47-50.

14. Гаппаров С.М., Юсупова Ф.М. Вопросы применения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве// Agroiqtisodiyot журнали. – Тошкент. 2018. №4. –С. 84-86.

15. Икрамов Р.К., Гаппаров С.М., Махсадов Х.Э., Юсупова Ф.М., Утаев А.А. Об оценке продуктивности использования водных ресурсов в орошаемом земледелии Узбекистана// Водные ресурсы Центральной Азии и их использование (22-24 сентября 2016 г.): материалы Международной научно-практической конференции, посвященной подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». – Алматы. 2016. Книга 2. –С. 118-121.

16. Шездюкова Л.Х., Аманов.Б.Т., Утаев А.А., Гаппаров С.М., Рахимов Р.Р. К вопросу расчетного обоснования норм водопотребности орошаемых земель// II международной научно-практической конференции. – Тараз. 2016. –С. 419-423.

17. Гаппаров С.М. Эффективность совершенствованной технологии орошения хлопчатника по бороздам (на примере Голодной степи)// Мелиорация в России традиции и современность: Международная научно-практическая конференция. – Москва. ФГБОУ ВПО МГУП. 2013. –С.115-121.

18. Икрамов Р.К., Безбородов Г.А., Гаппаров С.М. К вопросу изучения элементов техники полива и режима орошения хлопчатника по мульчированным полиэтиленовой пленкой бороздам на землях подверженных засолению// Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология. Международная научная конференция. – Баку-Габала. 2012. –С. 1123-1126.

19. Шездюкова Л.Х., Гаппаров С.М., Аманов Б.Т., Утаев А.А. Қўш қаторлаб қора плёнка билан мулчалаб экилган ғўзани томчилатиб суғориш бўйича бошланғич тадқиқот натижалари // Суғорма деҳқончиликда сув ва ер ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг экологик муаммолари. Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент: ТИМИ. 2017. –Б. 112-116.

20. Икрамов Р.К., Гаппаров С.М., Махсадов Х.Э., Рахимов Р.Р., Утаев А.А. Сув ва ресурстежовчи технологиялар комплексини қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда қўллаш натижалари (Мирзачўл шароити



мисолида)// Мелиорация, атроф муҳит экологиясини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни такомиллаштириш масалалари: Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент. 2012. –Б. 91-96.

Автореферат «IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA» илмий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (тезис) тиллардаги матнларининг мослиги текширилди

Босишга рухсат этилди: 05.07. 2021 йил  
Бичими 60×84  $\frac{1}{16}$ , «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма тобоғи 3,1. Адади: 100. Буюртма № 84.  
Тел (99) 832 99 79; (97) 815 44 54.  
Гувоҳнома reestr № 10-3279  
“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.  
100031, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй.