ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИИЙ ФАНЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.02/30.12.2019.B.79.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ
ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИИЙ ФАНЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ

ҚЎЧҚАРОВА ЧЎЛПОНОЙ ХАБИБУЛЛАЕВНА

КОММУНАЛ- МАИШИЙ ОҚОВА СУВЛАРНИ БИОЛОГИК ТОЗАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

(*Андижон шаҳри мисолида***)**

03.00.10. –Экология

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ(PhD) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Нукус – 2020 йил

УДК: 577,022 (576,18)

Биология фанлари фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Қўчқарова Чўлпоной Хабибуллаевна
Коммунал- маиший оқова сувларни биологик тозалаш технологиясини такомиллаштириш. (*Андижон шаҳри мисолида*).....

Кучкарова Чулпоной Хабибуллаевна
Совершенствование технологии биологической очистки коммунально-бытовых вод (на примере города Андижан)……..

Kuchkarova Chulponoy Habibullaevna
Improving the technology of biological treatment of municipal waste water (for example Andijan)……

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of publications……

ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИИЙ ФАНЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.02/30.12.2019.B.79.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ
ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИИЙ ФАНЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ

ҚЎЧҚАРОВА ЧЎЛПОНОЙ ХАБИБУЛЛАЕВНА

КОММУНАЛ- МАИШИЙ ОҚОВА СУВЛАРНИ БИОЛОГИК ТОЗАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

(*Андижон шаҳри мисолида***)**

03.00.10. – Экология

БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Нукус-2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2019.2.PhD/B344 рақами билан рўхатга олинган

Диссертация Андижон Машинасозлик институтида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.aknuk.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим тармоғида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Исмоилходжаев Боходирходжа Шарипходжаевич**
биология фанлари доктори, профессор

Расмий аппонентлар: **Тожибоев Қўлдашали Тожибоевич**
биология фанлари доктори, профессор

Матжанова Холида Казакбаевна
биология фанлари номзоди

Етакчи ташкилот: **Гулистон давлат университети**

Диссертация ҳимояси Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги PhD.02/30.12.2019.B.79.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «___» __ соат__ даги мажлисида бўлади. (Манзил: 230100, Нукус шаҳри, Бердақ шох кўчаси 41, институт кичик мажлислар зали.Тел: (+99861) 222-96-72, (+99861) 222–17–44, факс: (+99861) 222-17-44, e–mail: aknuk@.uz.

Диссертация билан Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институтининг Ахборот–ресурс марказида танишиш мумкин (___ рақами билан рўйхатга олинган).

Диссертация автореферати 2020 йил «___» __ да тарқатилди.
(2020 йил «___» ___ даги №____ рақамли баённомаси).

Аимбетов Нагмет Каллиевич
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси,
академик, и.ф.д., профессор

Утемуратова Гулширин Нажиматдиновна
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, б.ф.PhD

Тлеумуратова Бибигуль Сарибаевна
Илмий даража берувчи Илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, ф.-м.ф.д.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзуси долзарблиги ва зарурияти. Ҳозирги вақтда бутун дунёда биологик тизмларнинг барқарорлик ва турғунлик муаммолари илмий, иқтисодий ва сиёсий йўллар билан хал қилинмоқда. Бу эса ўз навбатида экологик холатни яхшилаш, биохилма-хилликни бойитиш табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш заруриятини туғдиради. Натижада сувдан унумли фойдаланиш ва оқова сувларни қайта ишлаб чиқариш учун зарур бўлган сув сарфини турли хил органик бирикмалардан тозалаш ва ифлосланишини камайтиришда юксак сув ўтларидан фойдаланишни назарий ва амалий ахамиятини касб этади.

Дунёда табиий сув ҳавзаларини ифлословчи органик моддалар ҳолатини диагностик методологиясини ишлаб чиқиш ва уларни тозалашда, асосий компоненти сифатида юксак сув ўтлари турларидан фойдаланиш, турларнинг табиий ва антропоген экотизимларини мавжудлиги ва фаолиятини белгиловчи омил бўлиб иштирок этишини аниқлаш бўйича кўп илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада юксак сув ўтлари турларининг оқова сув муҳитида ўсиши ва ривожланишини аниқлаш, табиий муҳит ҳолатини баҳолаш тадбирларини ишлаб чиқиш, ҳамда экологик мониторинг қилишни тақазо этмоқда.

Республикада турғун ривожланиш ва табиий сув ҳавзаларини биохилма- хилликини сақлаш бўйича амалга оширилган дастурий чора-тадбирлар асосида Андижон вилояти ҳудудидаги табиий сув ҳавзаларини биохилма-хилликини сақлаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишдаги муҳим натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида “...илмий ва инновацион ютуқларни амалиётга тадбиқ этишнинг самарали механизмларини яратиш” бўйича аниқ вазифалар белгиланган. Юқоридаги вазифалардан келиб чиқиб, коммунал-маиший оқова сувларини биологик тозалашда замонавий усуллардан фойдаланиш ва уларнинг муҳитини табиий ва антропоген ўзгаришларда экология ва атроф-муҳит муҳофазаси, очиқ сув ҳавзаларини ифлосланишини камайтиришда қўллаш мақсадидаги самарали усулларини ишлаб чиқиш катта илмий-амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғриси” ги Фармонида, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2910 сон “2017-2021 йилларда ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини комплекс ривожлантириш ҳамда модернизация қилиш дастури тўғрисида” ги ҳамда шу соҳа бўйича қабул қилинган бошқа меъёрий-хуқуқий хужжатларда [1]

[1]Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғриси” ги Фармони

белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқотини муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожлантиришнинг асосий устивор йўналишларига мослиги. Мазкур диссертация республика фан ва технологиялари ривожлантиришнинг V.“Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” устивор йўналишга мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Сув ресурсларидан мукаммал фойдаланиш ва унинг муҳофаза қилишнинг асосий йўлларидан бири-саноат корхоналари, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши ва маиший-коммунал тармоқлардан чиқадиган оқова сувларни биологик тозалашни такомиллаштиришга йўналтирилган илмий тадқиқотлар дунёнинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, University of British Columbia (АҚШ), Institute for Environmental Science (Австралия), Institute for Environmental Science and Research-ESR (Янги Зеландия), University of Bergische Gesamthochshule Wuppertal (Германия)ларда[2] амалга оширилмоқда.

МДҲ мамлакатларида оқова сувларни тозалашни бир неча усуллари назарий ва амалий муаммоларига бағишланган кенг кўламдаги тадқиқотлар амалга оширилган (Гаслина ва бошқ., 1961, Sidel, 1946; Pell M, 2008, Mendoza G, 2010 ва бошқ.). Мутахасислар илмий тадқиқотлари натижасида оқова сувларни биологик тозалашда турли микроорганизимлар, сув ўсимликлари ва юксак ўсимликлардан фойдаланиш бўйича уларнинг морфологиясини янада кенгроқ ўрганиш, тур кўпайиши, озуқавий муҳитга иқлим шароитига мослашувчанлигини янада кенгроқ ўрганиш, минтақавий ҳамда глобал тадқиқотлар даражасида ўрганишга муҳим ҳисса қўшади (Мережко, 1977, X.Zhang, 2008, Huang Ch, 2017 ва бошқ.).[3] Илмий тадқиқотлар қатори, республикамизда амалга оширилган илмий изланишлар ва тажрибалар асосида Шоякубов Р.Ш., Ҳайдарова, Джуманиёзова, Хасанов, Бўриев, Хаитов ва кўплаб бошқа муаллифлар илмий йўналишларида сув ўсимликлари морфологияси, анатомияси, систематикаси ва уни ўстириш услублари халқ хўжалигида қўлланиши ҳамда экологиясига доир қатор тадқиқот ишлари келтирилган. Коммунал-маиший оқова сувларни тозалаш усуллари экология доирасидаги кўп йиллик тадқиқот тажрибаларига қарамасдан, олимларнинг бу мавзуга бўлган қизиқишлари ўз долзарблигини ҳозирги вақтгача йўқотмаган. Маълумки хар бир худудаги, оқова сувлар ўзига хос физик-кимёвий хусусиятларига эга бўлиб, Андижон вилояти шароитида тўлиқ тадқиқ қилинмаганлиги учун Андижон шаҳар “Оқова

[2] http://.treatment technologies in wastewater treatment plants//University/pub.php
[3] Pell M; Wörman A. Biological Waste water Treatment Systems//Science Direct. Encyclopedia of Ecology, 2008;

Сувларни Тозалаш Иншооти” да коммунал-маиший оқова сувларини биологик тозалаш усулида юксак сув ўтларидан фойдаланишни ўрганиш долзарб илмий-амалий аҳамиятга эга.

Диссертация ишининг бошқа илмий-тадқиқот ишларининг режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Андижон машинасозлик институтининг илмий тадқиқот ишлар режасининг №1/1- сон “Андижон шаҳар Коммунал маиший оқова сувларини биологик тозалаш технологиясини такомиллаштириш” (2017-2019 йй) хўжалик шартномаси, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 30 июндаги ПҚ-1378-сонли қарорига асосан “ Андижон шаҳри сув тармоқлари ва оқова сувлар иншоотларни тозалаш реконструкция қилиш” лойиҳаси бўйича қилинган ишлари ҳамда юксак сув ўсимликларини сув тозалаш иншоотидаги самарадорлиги тўғрисида (2016 йил 26 октябр), Ўзбекистон Республикаси ФА Ботаника боғи билан (2016 йил 22 мартда) №15 сонли шарномаси амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади: Андижон шаҳар коммунал- маиший оқова сувларни тозалаш усулларини такомиллаштириш орқали юксак сув ўсимликлари (пистия, эйхорния ва азолла) каби турлари ичидаги чидамли навини танлаб, оқова сувларни биологик усул билан тозалашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Андижон шаҳридаги коммунал-маиший оқова сувларни физик-кимёвий хусусиятларини таҳлил қилиш;

оқова сувларни турли концентрцияларида лаборатория шароитида пистия, эйхорния, азолла юксак сув ўсимликларининг ўсиши ривожланиши, ҳосилдорлиги ва тозаланиш даражасини ўрганиш ва истиқболли турини ажратиб олиб, оқова сув тозалаш иншоотида қўллаган ҳолда фойдаланиш имкониятларини баҳолаш;

тозалаш иншоотидаги биологик ҳовузларга тавсия этилаётган пистия (Pistia stratiotes L), сув ўсимлигини ўсиши, ривожланиши, морфологияси ҳосилдорлиги ва таркибидаги зарарли моддаларни аниқлаш;

оқова сувларни тиндиргич ва биологик ҳовузларда тозаланишда кириш ва чиқиш сифати ҳолатларини таҳлил қилиш, ишлаб чиқариш шароитида биологик технологиянинг такомиллаштириш имкониятларини баҳолаш;

оқова сувларни биологик тозалашнинг иқтисодий самарадорлигини бахолаш ва ишлаб чиқаришга тавсия этиш.

Тадқиқотнинг объекти: Андижон вилояти Андижон шаҳар “Сув Оқова” Давлат Унитар Корхонаси “Сув Оқова Тозалаш Иншооти” биологик ҳовузларида етиштирилган пистия кўчатлари танланган.

Тадқиқотнинг предмети бўлиб, ўрганилаётган коммунал-маиший, оқова сувлар таркибидаги бирикмалари миқдори бўйича таҳлиллар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида, экологик, биологик, физик-кимёвий ва статистик усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Андижон шаҳар коммунал- маиший оқова сувларни биологик тозалаш усули орқали юксак сув ўтларидан фойдаланиш мавжудлиги аниқланган;

оқова сув муҳитига чидамли бўлган сув ўти тури тадқиқот натижалари фойдаланишга тавсия қилинган методик ёндашувларга асосланиб танлаб олинган;

оқова сувларни таркибидаги нитрат, нитрит, азот аммоний, хиди, ранги, ишқорлилик ва кислоталик муҳити, ёғлар каби моддалар миқдори камайганлиги аниқланган;

илк бор оргоно-минералларни 70-80% тозалайдиган пистия (*Pistia stratiotes L*) турининг хусусиятлари аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйдагилардан иборат:

диссертация иши натижалари асосида Андижон вилоятининг шаҳар коммунал-маиший тармоқлардан чиқадиган оқова сувларни таркиби ўрганилиб, уларни тозалаш мақсадида юксак сув ўтлари чидамли турини танлаб олиниб оқова сувларни оргоно-минерал тозалашга эришилган холда очиқ сув ҳавзалари ифлосланишини олдини олиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган;

Андижон шаҳрининг коммунал-маиший хўжаликлардан чиқаётган оқова сувлар таркибидаги захарли моддалар сифати ва миқдорини комплекс таҳлили ҳолати бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган;

коммунал-маиший оқова сувларни биологик тозалаш натижалари билан руҳсат этилган меъёрлар муофиқлиги ҳолати бўйича умумий таҳлиллар амалга оширилиб тавсиялар ишлаб чиқилган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги оқова сувларни тозалаш Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси томонидан қабул қилинган замонавий классик методлар ва тадқиқотнинг тан олинган стандарт услубларининг қўлланилиши, олинган натижаларнинг тан олинган муаллифлар анологик тадқиқотлари натижалари билан муофиқлиги ҳамда диссертацион тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти коммунал-маиший оқова сувларини тозалашнинг муоммоларини ўрганиш, биологик тозалашнинг мавжуд илмий тасаввурларини кенгайишини ҳамда Андижон шаҳар коммунал-маиший оқова сувларини антропоген шароитдаги ифлосланишини камайтиришда юксак сув ўтлари биохилма-хиллигидан фойдаланишни назарий ва амалий муаммоларни ечишни таьминлаши билан изохланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, олинган хулосалар ҳамда оқова сувларни биологик тозалашда очиқ сув ҳавзаларини ифлосланиши олди олинади. Бу эса экология ва атроф-муҳитга, инсонлар саломатлигига салбий таъсирини камайтирди. Андижон вилоятининг Қорадарё очиқ сув ҳавзалари микрофлоралари ва микроорганизимларни қайта тикланишига илмий асос бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Коммунал-маиший оқова сувларининг биологик тозалаш технологиясини такомиллаштириш (Андижон шаҳри мисолида) бўйича олинган илмий натижалар асосида:

оқова сувларни биологик тозалаш усули Андижон вилоят Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармасида коммунал-маиший ва саноат-корхоналардан чиқаётган оқова сувларни миқдори, таркибидаги нитрат, нитрит, азот аммоний, куруқ қолдиқ, муаллақ моддаларни камайтиришда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давалат қўмитасининг 2019 йил 12 июньдаги 02-02/8-365-сон маълумотномаси). Натижада "Сув Оқова Тозалаш Иншооти" ининг биологик ҳовузлари ва тиндиргичлардаги оқова сувларнинг биологик усулда тозалаш кўрсаткичлари сифатлилик даражасига эришиш имконини берган;

оқова сувларнинг таркибини ва тозалаш самарадорлигини алоҳида эътиборга олган ҳолда, юксак сув ўтларидан эйхорния, пистия, аззолла турларининг чидамлигига кўра танлаб олинган пистия Андижон вилояти "Сув Оқова" ДУК, Андижон шаҳар "Сув Оқова" филиали, Андижон шаҳар "Сув оқова тозалаш иншооти"ининг биологик ҳовузларга босқичма-босқич экишга жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давалат қўмитасининг 2019 йил 12 июньдаги 02-02/8-365-сон маълумотномаси). Натижада оқова сувларни тозалашни капитал харажатларини ва электр энергиясини ҳамда оқова сувни зарарсизлантиришда қўлланиладиган хлор моддасини тежаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, 11 та жумладан, 2 та ҳалқаро ва 8 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 23 та илмий мақола ва тезислар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 10 та илмий мақола, жумладан 8 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертация таркиби ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўрт боб, хулосалар фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган бўлиб, умумий ҳажми 115 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқот мавзусини долзарб заруриятига асосланган, мақсади, вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республикада фан ва технологияларни ривожлантириш устувор йўналишларига мослиги кўрсатилиб, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва

амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий ахамияти очиб берилган бўлиб, амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертация **“Турли оқова сувларни тозалаш технологиясини назарий асослари ва муаммолари”** деб номланувчи биринчи бобида; оқова сувларни тозалашнинг бир нечта усуллари илмий асосига доир масалалар ёритилган. Турли хил таркибдаги коммунал-маиший оқова сувлар жамият тараққиётини ривожланиши натижасида захарли моддаларнинг кўпайишига сабаб бўлмоқда. Оқова сувларнинг тозалашда юксак ўсимликлардан фойдаланиш самарадорлиги, шунингдек сунъий оқова сувларини тозалашнинг аэорация усули сув тозалаш иншоотларида химик, гидробиологик ва бактериологик назорат қилиш усуллари мукаммал равишда биологик таҳлили экологияга таъсир кўрсатишини илмий асослаб берган (Дипдон., 1887 йил).

Диссертациянинг **“Оқова сувларни тозалаш обеъкти, материал ва методлари”** деб номланувчи иккинчи бобида белгиланган вазифалардан келиб чиққан ҳолда тадқиқот объекти, материаллари ва тадқиқотнинг методик услублари тақдим қилинган. Тадқиқотларимиз 2016-2019 йилларда Андижон вилоятининг Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти” Давлат Унитар Корхонаси биологик ҳовузларида етиштирилган пистия кўчатлари танланган. (1-расмга қаранг).

1-расм. Андижон вилояти Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти” ДУК ҳудудидаги тадқиқот олиб борилган жойлар

Юксак сув ўсимликларини ҳусусиятлари бир-бирига ўхшашдир. Улар ўзларидан вегататив йўл билан кўпайиб боради. Совуққа чидамсиз бўлиб, оқава сувларни биологик тозалашда биофильтр вазифасини бажаради. Ушбу сув ўсимликларини зовур сувларни тозалашда ҳам ишлатиш мумкинлигини кўрсатиб берганлар (Бўриев ва бошқалар 2009).

Илмий тадқиқот ишларини бажаришда Андижон вилоят “Сув Оқова” ДУК оқова сувларни тозалаш иншоотида оқова сувларини, юксак сув ўсимликлари ёрдамида биологик тозалаш услубни кўллаш мақсадида

Ўзбекистон Республикаси ФА Ботаника боғи билан 2016 йил 22 мартда 15-сонли шарномаси тузилди ва асосий объект сифатида Андижон шаҳар маиший коммунал оқова сувларини биологик тозалашда юксак сув ўсимликлари эйхорния, азолла ва пистиялардан фойдаланилди.

Ҳозирги вақтда Андижон шаҳар Сув Тозалаш Иншоотида коммунал маиший оқова сувлар тозалангандан сўнг Қорадарёга ташланади. Бунинг натижасида очиқ сув ҳавзалари, балки ер ости сувлари хам турли хил оргоно-минерал моддалар ва патоген микроорганизмлар билан (ичак таёқчалари бактериялари) ифлосланади. Очиқ сув ҳавзаларини ифлосланиши атроф-муҳит ва инсон саломатлигига бевосита ўз таъсирини кўрсатиши аниқланган.

Коммунал-маиший оқова сувларни тозалашнинг механик, биологик ва кимёвий усуллари кенг ёритилган бўлиб, оқова сувларни кириш ва чиқиш ҳолатлари, таркибини таҳлили ўрганилиб, тадқиқот худудидаги сувнинг ҳарорати, ҳиди, ранги, физик-кимёвий таркибини лаборатория тажрибаларида қайд этилган.

Диссертациянинг **“Пистия (Pistia stratiotesL) ни ўстириш ёрдамида Андижон шаҳар коммунал-маиший оқова сувларини биологик тозалаш технологияси”** деб номланувчи учинчи бобида коммунал маиший оқова сувларни биологик усулда жадал тозалаш мақсадида тажрибалар ўтказилган. Юксак сув ўсимликлари пистия (Pistia stratiotes L.), каролина азолласи (Azolla caroliniana Willd.), эйхорния (Eichhornia crassipes Solms.) ни ялпи кўпайтириб, уларнинг ёрдамида оқова сувларни турли хил оргоно-минерал моддалардан тозалаш мақсадида лаборатория шароитида Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти” да илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш натижасида коммунал маиший оқова сувларни анъанавий тозалаш усулларига нисбатан бир неча бор биологик тозалаш технологиясини жадаллаштириш мумкинлиги аниқланди.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти”даги оқова сувларни физик-кимёвий таркибини ўрганиш ва тахлил қилиш даврида очиқ сув ҳавзаларидаги сувларни сифатини аниқлаш мақсадида Қорадарё сув ташламаси манбасига 7 та сув назорат постлари ўрнатилган. Бу постлардан ҳар чоракда вилоят Гидрометериология станцияси, Давлат санитария ва эпидемология маркзи ва табиатни мухофаза қилиш қўмитаси томонидан мунтазам равишда назорат ва тахлиллар мониторинги олиб борилади. Таҳлил натижаларига кўра Қорадарё сувларида 2010-2017 йиллар давомида меъёридан ортиқ ингредиентлар аниқланган. 1 к/м^3 тоза ичимлик сув учун 280 сўм, 1 к/м^3 оқова сув учун 230 сўм миқдорига саноат корхоналар ва аҳоли турар жойларидан компенсация тўловлари ундирилади. Рухсат этилган мёърдан ошган моддаларни ташлаётган корхоналар учун компенсация тўловларига қўшимча равишда жарималар солинади.

Андижон “Оқова Сув Тозалаш Иншооти” оқова сувларни физик-кимёвий таркибини тахлил қилар эканмиз, саноат корхоналардан чиқаётган оқова сувларни 2010., 2011., 2012., 2013., 2014., 2015., 2016., 2017 йиллар мобайнида РЭМ дан ошган зарарли моддалар билан ифлосланганиш даражаси (1-жадвал ҳаволада келтирилган).

2010-2017 йилигача бўлган давирдаги оқова сувларни тозалаш ишларида саноат корхоналарни кескин суратларда ривожланиши қўшимча корхоналарни ишга тушиши ва аҳолини кундалик эхтиёжлари учун зарур бўлган сув ресурслардан меъёридан ортиқ фойдаланиши натижасида оқова сувларни миқдори ва таркибидаги ингдрентларни энг юқори ифлосланиши 2011- 2015 йилларга тўғри келади. РЭМ дан ошиб кетиш ҳолатлари очиқ сув ҳавзасини ифлослантиради. Нитрат ва нитритлар бўйича оқова сувларни ифлосланиши 2013 йилда юқори даражада РЭМ дан ортиб кетган ва 2015 йилги маълумотларга қараганда моддалар миқдори анча камайганини кўриш мумкин.

1- жадвал

Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти”нинг 2010-2017 йиллар бўйича РЭМ ошган ҳолдаги таҳлиллари (мг/л)

Йиллар	Муаллақ моддалар	pH	NH_4	NO_2	NO_3	P_2O_5	Сулфать	ХПК	БПК5
2010	30,2	7,5	2,5	10,2	1	8,5	126,8	47	18
2011	30,5	7,7	4,8	10,7	1	8,3	143,8	47,2	17
2012	30,7	6,2	4,5	10,2	1,2	8,6	132,8	47,1	19
2013	30,8	6,5	5,3	10,2	0,9	8,7	125,5	47,5	15
2014	31	6,0	5,1	10,5	0,9	8,2	135,5	47,4	14,2
2015	31,3	7,2	4,9	11,6	1,2	7,1	144,0	47,6	15
2016	31,2	6,6	5,5	11,2	0,8	7	138,8	47,5	18
2017	31	6,8	4	10,8	0,6	7	122,3	47,3	17

Бизнинг иқлим шароитимизда пистия ва эйхорния манзарали ўсимлик сифатида Ботаника боғлари ва ҳаваскор балиқчилар томонидан эса аквриумларда ўстирилади. Табиий симбиотик тизимлардан бири азолла ҳамда унинг танасида жойлашган кўк-яшил сув ўти – анабаенадан иборат ҳамжихат (симбиоз) организимдир. Мавсумга боғлиқ ҳолда юксак сув ўсимликлари апрель ойининг иккинчи ярмидан очиқ сув ҳавзаларига экиш тавсия этилади. Бунда лаборатория шароитида ўсиши ва ривожланиши динамикаси июнь, июль, август ойларида юқори даражада кузатилади.

Сентябр, октябрь ва ноябр ойининг охирларида ўсиш динамикаси пасайиб қурий бошлайди. Натижада ҳавони кескин даражада пасайиши оқибатида ўсиш фаолиятини тўхтатади, қиш ойларида эса лаборатория шароитида пластмасса латокларга кўчириб сақлаш лозим.

Олиб борилган лаборатория шароитида азолла, эйхорния, пистия сув ўтлари оқова сувларни суюлтирилган вариантларида морфологик кузатувлар, биомассаларини тортиш орқали ўсиш динамикасини мунтазам 10-кун давомида кузатиб борилди. Натижаларга кўра:-азолла 10- кун ичида энг юқори ўсиш динамикаси морфологик кузатувлар жараёнида оқова сувлар юқори концентрациядаги озуқа муҳитига мослаша олмай барглари сариқ рангга кира бошлади, биомассаси 337 г, 50% ли суюлтирилган вариантда ташкил этди. Азолла кўпроқ оқова сувлар таркиби минерал моддалардан иборат бўлган жойларда яхши ривожланар экан; -эйхорния 10- кун ичида юқори ўсиш динамикаси биомассаси 420 г, 50 % суюлтирилган вариантда ташкил этди ва морфологик кузатувлар давомида 75% ли вариантда яхши ўсиб ривожланди, аммо 100% ли оқова сув озуқа муҳитида ривожланиши пасая бошлади ареални эгаллай олмади; эйхорния сув ўсимлиги тадқиқот олиб бораётган объект оқова сувларини биологик тозалаш шароитига мос эмаслиги аниқланди;-пистия 10-кун ичида юқори ўсиш динамикаси биомассаси 500 г, морфологик кузатувларда ўзгариш юқори даражада ўсиш 100% суюлтирилган концентратцияда аниқланди. Пистия сув ўсимлиги оқова сувлар озуқа муҳитига тез мослашди ва кўпая бошлади.

Тадқиқот натижаларига кўра коммунал-маиший оқова сувлар озуқа муҳитига чидамли тур мослашувчанлиги, юқори концентрацияда тез ўсиб ривожланиши динамикасини кузатган ҳолда юксак сув ўсимликлари турлари пистия (Pistia stratiotes), эйхорния (Eichhornia crassipes Solms), азолла (Azolla coroliniana Willd) ўсимликларидан биз биологик тозалашда пистия (Pistia stratiotes), ни илмий жихатдан мос эканлиги ва лаборатория шароитида кўпайтириш ва ишлаб чиқаришга жорий этилди.

Пистия (Pistia stratiotes L) кўчатларини етиштириш Ўзбекистон Республикаси Тошкент Ботаника боғи билан 2016 йил 22 мартда №15 сонли шарномаси орқали олиб келинган сув ўти пистия (Pistia stratiotes) Андижон вилояти Андижон шаҳар “Сув оқова” Давлат Унитар Корхонаси, Андижон шаҳар “Сув Тозалаш Иншооти” нинг илмий-тадқиқот лабораториясида тажрибалар ўтказиш учун кўчатларни етиштириш мақсадида тўртбурчак пластмасса латокларда ва плёнка билан ўралган биологик ҳовузларда минерал озуқа бериб, 20-25 градус харорат ва 5-10 минг люкс ёруғликда ўстирилди (2- расмга қаранг).

2-расм. Лаборатория шароитида плёнка остидаги биологик ҳовузларда пистия уруғларини етиштириш жараёни

2016-2017 йиллар давомида иншоотга оқова сувлар келиб тушаётган биологик ҳовузларда экиш ишлари олиб борилган. Морфологик кузатувлар шуни кўрсатадики биологик ҳовузларда кўпайтирилган пистия сув ўти 2-3 кун давомида вегетатив йўл билан кўпая бошлади, 15-20 кун давомида ареални эгаллаб биомассаси юқори даражадаги кўрсткичларда ўсиб кўпайди. Бу эса тозалаш иншооти ишга тушган вақтда ҳам қўшимча равишда тозалаш имконини беради.

Диссертациясининг **"Андижон шаҳар коммунал-маиший оқова сувлар таркибининг таҳлили"** деб номланувчи тўртинчи бобида "Сув Оқова Тозалаш Иншооти" биологик ҳовузларидаги оқова сувнинг пистия экишдан олдинги ва кейинги физикавий ва кимёвий таркибини ўзгаришини фарқи таҳлиллар ўтказилди. Оқова сув тажрибага тайёрланиб бўлгандан кейин, унинг физикавий хоссаси ва кимёвий таркиби аниқланди. Уч хил вариантда тайёрланган оқова сувларга пистия ўсимлиги 150 г/м^2 ҳисобида экилди. Оқова сувларнинг физикавий ва кимёвий таркибининг ўзгаришини ўрганиш мақсадида тажрибалар ёнида назорат сифатида ҳар бир вариант учун тайёрланган оқова сувлардан ҳам қўйилди. Лаборатория шароитида экилган пистияда, яъни тажрибанинг биринчи кунида, унинг марфологиясида хеч қандай ўзгариш кузатилмади. Яшил ҳолатда ўса бошлади. Тажрибалар 10 кун давом этди. Шу вақт ичида пистия ўсимлигида ўсиш юқори, ривожланганлиги кузатилди. Тажрибаларнинг охирида уларнинг умумий хосили биринчи вариантда 420 г/м^2, иккинчи вариантда 460, г/м^2 учинчи вариантда эса 500 г/м^2 хўл биомассани ташкил қилди. Кундалик ўсиш даражаси 1-36,3%; 2-39,6%; 3-45,3% тажриба охирида эса 1- 265%; 2-290%; 3-320%; граммни ташкил қилди.

Пистия сув ўтининг оқова сувда ривожланиб биомассаси 420-540 г/м^2 гача ўсиши натижасида, оқова сувнинг таркиби кислород билан бойиб, оқова сувдаги сапрофит микроорганизмларга аэроб шароит яратиш бир қаторда минераллашган муҳитни тезлаштиради ва сувнинг тозаланиш даражасини яхшилайди. Ҳосил бўлган минерал моддаларни, пистия сув ўти ўзлаштириши натижасида унинг хосилдорлиги ортиб кўпаяди. Ўтказилган тажрибалар натижасида, яъни 10 кун ичида оқова сувларнинг физик-кимёвий таркиблари ўзгариб, биологик тозалаш натижасида сув 70-80% га тозаланди. Оқова сув рангсизланди, ўткир бадбой ҳиди йўқолди, сувда эриган кислороднинг миқдори - 4,8 мг/л га ошди, ХПК - 42,5 мг/л; БПК$_5$ - 13,3 мг/л гача камайди. Оқова сувнинг таркибидаги азот аммоний, нитрат ва нитритлар пистия сув

ўсимлигининг ривожланиши учун озуқа муҳити бўлиб ўзлаштирилди. Назорат вариантда оқова сувларда кузатилган кўрсаткичларнинг миқдори

2-жадвал

Биологик ҳовузларда ўстирилаётган Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти” оқова сувга пистияни экилган (10 кундан) кейинги физик хоссаси ва кимёвий таркибининг ўзгариши

(лаборатория шароитида)

№	Тажрибалар тури	Кўрасаткичлар мг/л										
		Охирги пистиянинг биомассаси	pH	Ранги	Ҳиди, балл	нитрат	нитрит	Азот аммоний	ХПК	БПК$_5$	Қуруқ қолдиқ	Эриган кислород
1	Оқова сув 100 % пистия экилган	540	7,5	Рангсиз	Йўқ	-	-	-	42,5	13,3	30	4,8
2	Назорат пистиясиз	-	7,5	Жигарранг	5,0	12,5	1,03	5,2	58,5	22,7	39,5	1,8
3	Оқова сув 75 % ичимлик суви 25 % пистия экилган	490	7,5	Рангсиз	Йўқ	-	-	-	44,1	12	28,5	5,7
4	Назорат пистиясиз	-	7,5	Жигарранг	5,0	12,1	0,87	3,5	50,2	19,8	37,7	2,7
5	Оқова сув 50 % ичимлик суви 50 % пистия экилган	420	7,5	Рангсиз	Йўқ	-	-	-	43,3	11,5	26,2	6,8
6	Назорат пистиясиз	-	7,5	Жигарранг	4,0	12,5	0,69	2,9	49,1	16,2	34,5	3,8

юқори даражада. Пистия сув ўсимлигини ўсиб ривожланиши учун фақатгина оқова сув таркибида бўлган биоген элементлар ҳисобига эришилди, унга хеч қандай қўшимча минераллар берилмади.

“Сув Оқова Тозалаш Иншооти” биологик ҳовузлар ва тиндиргичларидаги оқова сувларда пистиянинг ўсиштиришни экологик ҳолати ва сувнинг физик кимёвий таркибини ўзгариши, олиб борилган лаборатория шароитидаги ўтказилган бир нечта тажрибалар натижаларига асосланиб чидамлилигига кўра яхши ўсиб ривожлангани ва кўп миқдорда етиштирилган озуқа муҳити оқова сувларга тўғри келганлигини, морфологик ўзгаришлар кузатилмаганлиги таҳлил қилинди.

3-жадвал

Андижон шаҳар “Сув Тозалаш Иншооти” биологик ҳовузлари ва тиндиргичларидаги оқова сувларда пистия сув ўсимлигини ўсиши ва ривожланиш динамикаси (*ишлаб чиқариш шароитида*)

№	Биологик ҳовузлар ва тиндиргичлар	Пистиянинг хўл биомассаси, г/1 м^2				
		Тажриба бошида	Кундалик ўсиши		10 кунлик биомасса миқдори	Жами биомассаси
		г	г	%	г	г
1	Биологик ҳовузлар+ пистия	250	45,5	25,2	380	665
2	Биринчи тиндиргич+ пистия	250	39,2	22,4	310	585
3	Иккинчи тиндиргич+ пистия	250	37,4	19,6	290	577
4	Учинчи тиндиргич+ пистия	250	35,6	17,8	275	550

Жадвалдаги тажриба натижалари шуни кўрсатадики, биологик ҳовузлардаги пистиянинг хосили иккинчи ва учинчи тиндиргичлардагига нисбатан ўсиш динамикаси юқори. Биологик ҳовуздаги оқова сувнинг таркибидаги органик иллар хамда минерал моддаларнинг миқдори иккинчи ва учинчи тиндиргичларга қараганда анча кўплиги сабабли пистиянинг яхши ўсиб ривожланишига сабаб бўлди.

Иншоот тиндиргичларида маълум даражада минераллашган оқова сувлар биологик ҳовузлардан кетма-кет ўтиши, биринчи, иккинчи ва учинчи тиндиргичлардан чиқиши, яъни пистия сув ўсимлиги орқали хосил бўлган

биологик фильтр натижасида оқова сувларни 70-80% гача тозаланишини қайд қилиш мумкин (3-расмда ҳавола келтирилган).

Олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики, сув ўсимлиги пистиянинг ўсиб ривожланиши натижасида биологик ҳовузлар ва тиндиргичлардаги оқова сувларнинг тозалаш сифати жуда ҳам юқори даражада самара берган. Биологик ҳовузлар ва тиндиргичлардаги сув ўсимлиги пистиянинг ўсиши ноябр ойининг охиригача давом этади.

3-расм. Оқава сувларни биологик тозалашда биологик ҳовузлар ва тиндргичларда кўпайтирилган пистия кўчатлари *(ишлаб чиқариш шароитида)*

Ўша даврга̀ча пистиянинг зич бўлган қатлами вақти-вақти билан маълум даражада йиғиб олиниб бошқа қўшимча биологик тозалаш ҳовузларига кўчирилади. Сув ўсимлигининг яхши ўсиб ривожланиши учун оқова сув юзаси иложи борича бўш бўлиши лозим. Акс ҳолда, улар зичлашиб, ўсиши қийин даражага келади. Тадқиқотларнинг охирига қадар, яъни сув ўсимлигини совуқ уриб қуригунча, белгиланган вақтда биологик ҳовузлар ва тиндиргичлардаги чиқаётган оқова сувларнинг таркибидан намуналар олиб лабораторияда текшириб борилади (4-расмга қаранг).

4-расм. Андижон шаҳар “Сув Оқава Тозалаш Иншооти” объектида мавсуми пистиянинг ўсиш даражаси (биомасса 1кв/м^3)

Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти” дан чиқадиган оқова сувлар сув ўсимлиги пистия орқали биологик тозалаш 2016-2019 йиллардан буён давом эттирилиб келинмоқда. Бу эса очиқ сув ҳавзаси Қорадарёни оргоно-минерал моддалардан ифлосланиш даражасини анча камайтиришга асос бўлади. Пистия сув ўсимлиги экологияси биофильтир вазифасини бажариши оқова сувларни биологик тозалаш технологиясини такомиллаштиришни асосини ташкил қилади (4-жадвалга қаранг)

Пистия (Pistia stratiotes L) сув ўсимлигини кимёвий токсикологиясини ўрганишлар натижасида, таркибида пестицитлар, нитратлар, нитритлар турли хил зарарли микроорганизмлар мавжуд эмаслиги аниқланди. Олиб борилган илмий изланишлар натижасида пистиянинг қуруқ биомассасини таркибини ўрганган ҳолда шуни айтиш жоизки, коммунал маиший оқова сувида ўстирилган пистия (Pistia stratiotes L) ни мавсумий совуқ туша бошлаган ноябр ойининг 15-20 санасига қадар биологик ҳовузлар ва тиндиргичлар оқова суви ҳавзаларидан йиғиштириб олиш ва қуриган пистиянинг биомассасидан қишлоқ хўжалиги экинларига биоўғит сифатида фойдаланиш тавсия этилади.

4-жадвал

Андижон шаҳар “Сув Оқова Тозалаш Иншооти” биологик ҳовузлар ва тиндиргичлардаги оқова сувининг пистия эккандан *(1ойдан)* **кейинги физик-кимёвий таркиби** *(ишлаб чиқариш шароитида)*

Тажриба турлари	Кўрсаткичлар									
	pH	ранги	Ҳиди	Нитрат мг/л	Нитрит мг/л	Азот аммоний мг/л	БПК$_5$ мг/л	ХПК мг/л	Қуруқ қолдиқ мг/л	Кислород мг/л
Биологик ҳовузлардан чиқаётган оқова сувлар	7,5	рангсиз	Йуқ	-	-	-	8,5	29,5	22,8	8,5
Биринчи тиндиргичдан чиқаётган оқова сувлар	7,5	рангсиз	Йўқ	-	-	-	9,2	32,3	25,2	6,5
Иккинчи тиндиргичдан чиқаётган оқова сувлар	7,5	рангсиз	Йўқ	-	-	-	9,2	32,3	25,2	6,5
Учинчи тиндиргичдан чиқаётган оқова сувлар	7,5	рангсиз	Йўқ	-	-	-	9,2	32,3	25,2	6,5

ХУЛОСА

Фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун ёзилган

“Коммунал маиший оқова сувларни биологик тозалаш технологиясини такомиллаштириш” (*Андижон шаҳри мисолида***)** мавзусидаги диссертатция бўйича ўтказилган тадқиқотлар асосида қуйдагилар тақдим этилади.

1. Андижон шаҳар коммунал маиший оқова сувларини физик-кимёвий таркиби таҳлилларига кўра, унинг таркибидаги оргонолепдик моддалар билан ифлосланиш ҳолатлари юзага келиши анқланган;
2. Биологик тозалашда Пистия (*Pistia stratiotes L*) сув ўсимлиги оқова сув озуқа муҳитига мос эканлиги, олиб борилган илмий тадқиқот ишлари асосида ишлаб чиқаришга тавсия этилди;
3. Биологик тозалаш технологиясини такомиллаштириш натижасида оқова сув таркибидаги ранги, ҳиди, pH, нитратлар, нитритлар, аммоний, $БПК_5$, ХПК, ва қуруқ қолдиқларнинг миқдори камайиб, оргоно-минерал тозалашга эришлганлиги билан изоҳланган;
4. Пистия юксак сув ўсимлигини хўл биомассасини текшириш натижасида таркибида хеч қандай ҳавфли заҳарли касаллик тарқатувчи замбуруғлар, турли хил зарарли микроорганизмлар мавжуд эмаслиги ва оқова сувга экилган пистия миқдорининг биомассаси таркибидаги элементлар заҳарли эмаслиги ва унинг қуритилган ҳолатида қишлоқ хўжалиги ерларига табиий ўғит сифатида фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади;
5. Коммунал-маиший оқова сувларни “Сув Тозалаш Иншоотига” кириш ва чиқиш ҳолатлари таҳлил қилинди ва ишлаб чиқариш шароитига биологик тозалаш технологиясини республикамизнинг бошқа худудлари учун хам мос эканлиги билан изоҳланади.
6. Коммунал маиший оқова сувларни биологик тозалаш самараси 70-80 фоизни ташкил этиб, капитал ҳаражатларни тежаш 1.498.500 сўмни ҳамда электр энергиясини тежаш бўйича 5.472.000 сўмни, оқова сувни зарарсизлантиришда қўлланиладиган хлор моддасини тежаган ҳолда эса 7.290.000 сўм, жаъми йилига 14.260.500 сўмни ташкил этиб иқтисодий самарадорликка эришилди.

НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD 02/30.12.2019.B.79.01. ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ КАРАКАЛПАКСКОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАРАКАЛПАКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КУЧКАРОВА ЧУЛПОНОЙ ХАБИБУЛЛАЕВНА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ ВОД (на примере города Андижан)

03.00.10 – Экология

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ

Нукус –2020

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №B2019.2.PhD/B344.

Диссертация выполнена в Андижанском машиностроительном институте.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-странице Научного совета www.aknuk.uz и в Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Исмоилходжоджаев Баходиржоджа Шарипович**
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Тожибаев Кўлдашали Тожибоевич**
Доктор биологических наук, профессор

Матжанова Холида Казакбаевна
Кандидат биологических наук

Ведущая организация: **Гулистанский государственный университет.**

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2020 года в «____» часов на заседании Научного Совета PhD 02/30.12.2019.B.79.01. при Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук. Адрес: 230100, г. Нукус, проспект Бердаха, 41 (Здание Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук, 3-й этаж). Тел.: (+99861) 222-17-44.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук. (зарегистрировано под №_____). Адрес: 230100, г. Нукус, проспект Бердаха, 41. Тел.: (+99861) 222-17-44, e-mail: info@aknuk.uz.

Автореферат диссертации разослан: «____»_____2020 г.
(Реестр протокола рассылки №_____ от «_____»_____2020).

Аимбетов Нагмет Каллиевич
Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, академик

Утемуратова Гулширин Нажиматдиновна
Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор (PhD) биологических наук

Тлеумуратова Бибигуль Сарыбаевна
Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, д.ф.-м.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире проблемы устойчивости и постоянства биологических систем решаются научными, экономическими и политическими путями. Это в свою очередь вызывает важность улучшения экологической ситуации, обогащение биооразнообразия, рационального использования природных ресурсов. В результате рационального использования воды и повторного использования сточных вод, для расхода воды необходимость использование высших водных растений для очистки от различных органических веществ и уменьшения загрязнений приобретает теоретическое и практическое значение.

В мире проводятся многочисленные научные исследования по разработке методологии диагностики состояния загрязняющих органических веществ в водоемах и их очистки, использование высших водных растений в качестве основных компонентов, наличие видов природных и антропогенных экосистем и выявлению присутствия фактора определения их деятельности. В этом направлении выязывает необходимость определение роста и развития высших водных растений в среде сточных водах, разработка мероприятий по оценке состояния природной среды, а также проведения экологического мониторинга.

В республике на основе проведенных программных мероприятий по сохранению биоразнообразия природных водоемов и устойчивому развитию были достигуты важные результаты по рациональному использованию водных рресурсов и сохранению биоразнообразия природных водоемов в Андижанскос видояте. В Стратегии действий по дальнепйшему развитию Республики Узбекистан поставлены определенные задачи по “...созданию эффективных механизмов внедрения в практику научных и инновационных достижений”. Исходя из вышеизложенных задач, использование современных методов биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод, природных и антропогенных изменений, разработка эффективных методов экологии и охраны окружабющей среды с целью уменьшения загрязнения открытых водоемов имеет большое научно-практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»[1], а также Постановлением Президента от 20 апреля 2017 года ПП-2910 «О Программе комплексного

[1]Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғриси” ги Фармони

развития и модернизации систем питьевого водоснабжения и канализации на 2017-2021 годы», а также а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетных направлений развития наука и технологий в республике VIII. «Наука о Земле» и V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и зашита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Одним из ключевых способов обеспечения наилучшего охраны и использования водных ресурсов является улучшение биологической очистки сточных вод от отходов промышленных предприятий, сельскохозяйственного производства и коммунальных служб. Исследования по улучшению биологической очистки воды проводятся в ведущих научных центрах и университетах мира, в том числе в Университете Британской Колумбии (США), в Институте экологических наук (Австралия), в Институте экологических наук и исследований-ESR (Новая Зеландия), в Университете Бергише Gesamthochshule, внедряется в Вуппертале[2] (Германия).

Исследования были проведены в странах СНГ для решения теоретических и практических вопросов применения методов очистки сточных вод (Гаслина и др., 1961; Sidel, 1946; Pell M., 2008; Mendoza G., 2010 и др.). Современные исследования показали, что биологическая очистка сточных вод способствует более широкому изучению морфологии различных микроорганизмов, водных и высших растений, их усиленному размножению, большей адаптации к климатическим изменениям и питательным средам (Мережко, 1977; X.Zhang, 2008; Huang Ch., 2017 и др.).[3]

Помимо научных изысканий, также нужно отметить исследователей Шоякубова Р.Ш., Хайдарова Х.Н., Буриев С.Б., Хаитова Ё.М., и многих других и их работы в области морфологии, анатомии и систематики водных растений, их использование в народном хозяйстве. Несмотря на многолетние исследования в области экологии городских сточных вод, интерес ученых к этой теме не потерял своей актуальности и по сей день.

Хорошо известно, что сточные воды в каждом регионе имеют свои физико-химические свойства и не полностью изучены в Ферганской долине, включая и Андижанскую область. Поэтому изучение использования высокорослых водорослей в биологической очистке городских и бытовых сточных вод на очистных сооружениях Андижанской области имеет большое научное и практическое значение.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана

[2] http://.treatment technologies in wastewater treatment plants//University/pub.php
[3] Pell M; Wörman A. Biological Waste water Treatment Systems//Science Direct. Encyclopedia of Ecology, 2008;

научно-исследовательских работ Андижанского института машиностроения по проекту №1/1 «Совершенствование технологии биологической очистки коммунально-бытовых вод (на примере города Андижан) (2018-2019 гг.), прикладного проекта №1378 «Реконструкция водопроводных сетей и очистных сооружений в Андижане» (2016 г.), а также проекта по хоздоговору № 15 с Академии наук Республики Узбекистан (2016 г.).

Целью исследования является совершенствование методов биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод путем выбора видов водных растений пистия, эйхорния и азоллы.

Задачи исследования:

- проведение анализа физико-химических характеристик коммунально-бытовых сточных вод города Андижана;

- развитие в лабораторных условиях водных растений пистия (*Pistia stratiotes* L.), эйхорнии и азоллы при различных концентрациях сточных вод, оценить возможность использования очистных сооружений для выявления наиболее перспективных видов;

- определить рекомендуемое растение пистия (*Pistia stratiotes* L.), ее рост, развитие, морфологию и продуктивность водных растений в биологических резервуарах на очистных сооружениях;

- анализ биологической очистки сточных вод на уровень насыщения кислородом, щелочности, роста и развития микроорганизмов;

- анализ качества входных и выходных стоков очистных сооружений и биологических бассейнов, оценка возможностей совершенствования биотехнологий в производственных условиях;

- оценить и рекомендовать экономическую эффективность очистки сточных вод.

Объектом исследования является Государственное унитарное предприятие «Сооружение очистки сточных вод» г. Андижана выращивание пистии в биологических бассейнов.

Предметом исследования является анализ количества соединений в исследуемых городских коммунально-бытовых сточных водах.

Методы исследования. В работе использованы экологические, ботанические, физико-химические, статистические методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определена возможность очистки коммунально-бытовых сточных вод города Андижана посредством метода биологической очистки;

обоснованы результаты наблюдений за устойчивыми к сточным водам видами растений;

определено уменьшение содержания в сточных водах нитрата, нитрита, азота, аммония, запаха, цвета, щелочности, кислотности и жиров;

Впервые определены особенности пистии в органо-минералогической очистке на 70-80%.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

по результатам диссертации был изучен состав сточных вод из городских сетей Андижанской области и даны рекомендации по применению водостойкой очистки водорослей и минеральных вод, улучшению состояния открытых водоемов;

разработаны рекомендации по проведению комплексного анализа качества и количества токсичных веществ в сточных водах, сбрасываемых из коммунально-бытовых хозяйств и муниципальных служб в Андижане;

разработаны рекомендации по введению в практику общих анализов соответствия предельно допустимым нормативам наряду с результатами биологической очистки сточных коммунально-бытовых вод.

Достоверность результатов исследования основывается на использовании современных классических методов и общепризнанных стандартных методов исследования очистки сточных вод, принятых Государственным комитетом по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан и результатах диссертационного исследования на практике.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в том, что полученные данные расширяют и дополняют существующие научные представления о необходимости их решения проблем по очистке коммунально-бытовых сточных вод. Использование высокого водного биоразнообразия для снижения степени антропогенного загрязнения городских и бытовых сточных вод имеет большое теоретическое и практическое значения.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что полученные материалы могут использоваться при проведении биологической очистки сточных вод с целью восстановления микрофауны и микроорганизмов открытого бассейна Корадарьи в Андижанской области, что в свою очередь, снижает негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по совершенствованию технологии биологической очистки коммунально-бытовых вод (на примере г. Андижана):

разработанная технология биологической очистки сточных вод с целью уменьшения количества состава нитритов, нитратов, азота, аммония, сухих остатков, невесомых веществ в сточных водах, вытекающих из коммунально-бытовых и промышленных предприятий была внедрена в Управлении по Экологии и охраны окружающей среды Андижанского вилоята (Справка Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан за № 02-02/8-365 от 12 июня 2019 г.). В результате появилась возможность достичь качественного уровня показателей сточных

вод, очищенных биологическим методом в биологических водоемах и отстойниках “Сув Оқова Тозалаш Иншооти”.

Принимая во внимание эффективность очистки и состав сточных вод из выносливых видов высших водных растений эйхорнии, пистии, аззоллы по выносливости выбор пистии и поэтапный ее посев были внедрены в биологические водоемы “Сув Оқова” ДУК Андижанского вилоята, филиала “Сув Оқова” г. Андижана и “Сув оқова тозалаш иншооти” г. Андижана (Справка Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Узбекистан за № 02-02/8-365 от 12 июня 2019 г.). В результате появилась возможность экономии капитальных расходов, электроэнергии и использования хлора для обеззараживания сточных вод.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования прошли обсуждение на 8 республиканских и 2 международных научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 25 научных работ, в том числе 10 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций, из них 9 в республиканских и 2 зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 115 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы исследования, охарактеризованы цели и задачи, указаны объект и предмет, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в стране, изложена научная новизна и практические результаты исследований, раскрыто научное и практическое значение полученных результатов, дана информация о внедрении данных результатов в практику, опубликованных научных работах и структуре диссертации.

Первый параграф первой главы диссертации, озаглавленной **«Теоретические основы и проблемы технологии очистки различных сточных вод»** освещены вопросы научно- обоснованного использования способов очистки сточных вод. В результате развития общества произошло увеличение количества вредных веществ в коммунально-бытовых сточных водах различного характера. В очищении сточных вод получило научное обоснование влияние на экологию использования высших растений, очищения воды путём аэрации и тщательного биологического анализа химических, гидробиологических и бактериологических методов контроля на водоочистных сооружениях (Дипдон, 1887).

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Объект, материал и методы очищения сточных вод»** представлены объект исследования, материалы и методические приёмы. Основное исследование было проведено в 2016-2019 годах в городе Андижане в Государственном унитарном предприятии (ГУП) «Сооружение очистки сточных вод» (см. рис. 1).

Рис. 1. Места исследований на территории Государственного унитарного предприятия “ Сооружение очистки сточных вод ” г. Андижана Андижанской области

Характеристики высших водных растений схожи, они размножаются путём вегетации. Будучи устойчивы к морозу, они выполняют функцию биофильтра для биологической очистки сточных вод. Учёные показали, что эти водные растения также можно использовать для очистки воды в резервуарах (Буриев и др., 2009).

При проведении научных исследований на Государственном унитарном предприятии " Сооружение очистки сточных вод " г. Андижана в целях применения метода биологической очистки сточных вод при помощи высших водных растений был заключён договор № 15 от 22 марта 2016 года с Ботаническим садом Академии наук Республики Узбекистан и в качестве основного объекта при биологической очистке бытовых коммунальных сточных вод использовались высшие растения эхорния, азолла и пистия (*Pistia stratiotes*).

В настоящее время на предприятии ГУП «Сооружение очистки сточных вод» города Андижана бытовые коммунальные сточные воды после очистки сбрасываются в реку Карадарью. В результате этого открытые водоемы, а также подземные воды загрязняются различными органо-минеральными веществами и патогенными микроорганизмами (бактериями кишечной палочки). Установлено, что загрязнение открытых водоемов непосредственно влияет на окружающую среду и здоровье человека. Широко освещены механические, биологические и химические методы очистки коммунально-бытовых сточных вод, изучен анализ входного и выходного состава сточных

вод, в процессе исследования в лабораторных экспериментах зарегистрированы температура, запах, физико-химический состав вод.

Третья главе исследования **“Технология биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод города Андижана посредством выращивания пистии (*Pistia stratiotes* L.)”** освещено проведение экспериментов в целях интенсивной биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод. В крупных масштабах были выращены высшие растения пистия (*Pistia stratiotes* L.), каролина азолласи (*Azolla caroliniana* Willd.) и эйхорния (*Eichhornia crassipes* Solms.), в целях очищения сточных вод от различных органо-минеральных веществ в лабораторных условиях в результате проведённых научно-исследовательских работ на предприятии «Сооружение очистки сточных вод» города Андижана установлено, что данным путём можно интенсифицировать несколько технологий биологической очистки по сравнению с традиционными методами.

Результаты исследования показывают, что во время изучения и анализа физико-химического состава сточных вод на водоочистной станции в Андижане в Карадарьинском водосбросном источнике (коллекторе) было установлено 7 постов контроля воды. Посты ежеквартально контролируются областной Гидрометеорологической станцией, персоналом Санитарно-эпидемиологическим контрольным центром и областным Комитетом по охране природы. По результатам анализа определено избыточное содержание ингредиентов в водах Карадарьи на протяжении 2010-2017 годов. В зависимости от суммы 280 сумов за 1 к/м^3 для питьевой воды и 230 сумов за 1 к/м^3 для сточных вод, каждый месяц будут производиться компенсационные выплаты от промышленных предприятий и жилых районов. В дополнение к компенсационным убыткам с предприятий взимается штраф за не отказ от веществ, превышающих допустимые нормы.

Анализ физико-химического состава сточных вод на предприятии «Сооружение очистки сточных вод» в Андижане на протяжении 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 и 2017 годов показывает загрязнение вредными веществами, превышающими ПДК (см. табл. 1).

Таблица 1

Анализ превышения ПДК «Сооружение очистки сточных вод» г. Андижана на 2010-2017 годы (мг/л)

Годы	Взвешенные вещества	pH	NH_4	NO_2	NO_3	P_2O_5	Сулфать	ХПК	БПК5
2010	30,2	7,5	2,5	10,2	1	8,5	126,8	47	18
2011	30,5	7,7	4,8	10,7	1	8,3	143,8	47,2	17
2012	30,7	6,2	4,5	10,2	1,2	8,6	132,8	47,1	19
2013	30,8	6,5	5,3	10,2	0,9	8,7	125,5	47,5	15

2014	31	6,0	5,1	10,5	0,9	8,2	135,5	47,4	14,2
2015	31,3	7,2	4,9	11,6	1,2	7,1	144,0	47,6	15
2016	31,2	6,6	5,5	11,2	0,8	7	138,8	47,5	18
2017	31	6,8	4	10,8	0,6	7	122,3	47,3	17

Ожидается, что быстрое развитие промышленных предприятий в период 2010–2017 годов приведет к наибольшему загрязнению количества сточных вод и содержанию ингредиентов в сточных водах в период с 2011 по 2015 год в результате запуска дополнительных сооружений и чрезмерного использования водных ресурсов для повседневных нужд населения. В случае превышения ПДК произойдет загрязнение открытых водоёмов.

В нашей стране пистию и эйхорнию в настоящее время выращивают в качестве декоративных растений в ботанических садах, а также в аквариумах рыбаки-любители. По строению данное растение представляет собой сложный организм-симбиоз азоллы и сине-зеленых водорослей на его теле анабаэны.

В зависимости от сезона высшие водные растения рекомендуется высаживать в открытых водоёмах со второй половины апреля. В то же время высокая динамика роста и развития в лабораторных условиях наблюдается в июне, июле и августе. В конце сентября, октябре и ноябре динамика роста начинает снижаться. В результате водные растения прекращают рост из-за резкого снижения температуры воздуха, зимой их следует хранить в пластиковых лотках в лабораторных условиях.

В проведенных лабораторных условиях динамика роста водорослей азоллы, эйхорнии и пистии отслеживалась в течение 10-дневного периода с помощью морфологических наблюдений и взвешивании биомассы в разжиженных вариантах сточных вод. По нашим результатам: наибольшая динамика роста азоллы наблюдалась в течение 10-дневного периода во время морфологических наблюдений сточных вод, не приспособившись к среде высококонцентрированного корма, сточные воды стали желтеть, биомасса составила 337 г с показателем разжиженности 50%. Азолла хорошо развивается в местах, где в составе сточных вод имеются минеральные вещества; биомасса эйхорнии с динамикой высокого роста в течение 10 дней при показателе разжиженности 50% составила 420 г и в процессе морфологических наблюдений в 75%-ном варианте наблюдался хороший рост развития и морфологически развивалась хорошо с отклонением, но в 100%-ной среде питательных сточных вод перестала развиваться и не захватила ареал водоёма; было установлено, что эйхорния не приспособлена для условий биологической очистки сточных вод в исследуемом водоёме; пистия за 10 дней высокой динамики роста составила биомассу 50 г, при морфологических наблюдениях установлен высокий уровень изменений при

100% разжиженной концентрации. Пистия быстро адаптировалась к сточным водам и начала размножаться.

Согласно результатам исследования, при усовершенствовании биологической очистки растений, приспособленных к питательной среде коммунально-бытовых сточных вод с высоким темпом роста концентрации, как пистия (Pistia stratiotes), эйхорния (Eichhornia crassipes Solms), азолла (Azolla coroliniana Willd) мы выбрали пистию (Pistia stratiotes), что обосновано в научном аспекте и рекомендовано для размножения в лабораторных условиях и применения в производстве.

Выращивание рассады пистии (*Pistia stratiotes* L.), завезённой согласно договору № 15 от 22 марта 2016 года с Ташкентским ботаническим садом при Институте генофонда растительного и животного мира АН Республики Узбекистан осуществлялось в научно-исследовательской лаборатории Государственого унитарного предприятия «Очистки сооружений» города Андижана в четырёхугольных пластмассовых лотках и покрытых плёнках в биологических бассейнах путём кормления минеральным кормом при температуре 20-25°C и освещении 5-10 тысяч люкс (см. рис. 3).

На протяжении 2016-2017 годов в сооружении велись работы по посадке семян в биологические бассейны, куда поступали сточные воды. Морфологические наблюдения показывают, что пистия, которая размножается в биологических бассейнах и выбрасывается во вторичные отстойники, начинает размножаться вегетативным путём в течение 2-3 дней, занимая этот ареал в течение 15-20 дней и увеличивая биомассу с высокой скоростью. Это позволяет проводить дополнительную очистку и во время работы очистной установки.

Рис. 2. Процесс выращивания семян пистии в биологических бассейнах под плёнкой в лабораторных условиях

Четвертой главе исследования, озаглавленной **«Анализ состава коммунально-бытовых сточных вод города Андижана»** анализируются

различия в физическом и химическом составе сточных вод до и после выращивания пистии в биологических бассейнах предприятия «Сооружение очистки сточных вод». После подготовки сточных вод к эксперименту были определены их физические свойства и химический состав. Пистия была посажена при расчёте 150 г/м^2 в сточных водах, приготовленных в трех вариантах.

Таблица 2

Изменения физических свойств и химического состава пистии, выращиваемой в сточных водах, выходящих из биологических бассейнов предприятия “Сооружение очистки сточных вод” г. Андижана (за 10 дней) (в лабораторных условиях)

№	Вид эксперимента	Показатели										
		Итоговая биомасса пистии	pH	Цвет	Запах	Нитрат	Нитрит	Азот аммоний	ХПК	$БПК_5$	Сухой остаток	Растворенный кислород
1	С посадкой пистии в сточные воды 100 %	540	7,5	Без цвета	Нет	-	-	-	42,5	13,3	30	4,8
2	Контроль без пистии	-	7,5	Коричневый	5,0	12,5	1,03	5,2	58,5	22,7	39,5	1,8
3	С посадкой пистии в сточные воды 75 % , питьевая вода 25 %	490	7,5	Без цвета	Нет	-	-	-	44,1	12	28,5	5,7
4	Контроль без пистии	-	7,5	Коричневый	5,0	12,1	0,87	3,5	50,2	19,8	37,7	2,7
5	С посадкой пистии в сточные воды 50 %, питьевая вода 50 %	420	7,5	Без цвета	Нет	-	-	-	43,3	11,5	26,2	6,8
6	Контроль без пистии	-	7,5	Коричневый	4,0	12,5	0,69	2,9	49,1	16,2	34,5	3,8

Чтобы исследовать изменения в физическом и химическом составе сточных вод, были также в качестве контроля проведены эксперименты на сточных водах для каждого варианта. В лабораторных условиях пистия в момент посадки, то есть в первый день эксперимента, никаких изменений в ее морфологии не наблюдалось. В зелёном состоянии она начала расти. Эксперименты длились 10 дней. За это время рост пистии был высоким, с некоторым прогрессом. В конце экспериментов их общий выход составил 420 г/м^2 в первом варианте, 460 г/м^2 во втором варианте и 500 г/м^2 в третьем варианте. Ежедневный темп роста составляет 1-36,3%; 2-39,6%; 3-45,3% в конце эксперимента и 1-265%; 2-290%; 3-320%.

Поскольку биомасса пистии развивается в сточных водах и увеличивается до 420-540 г/м^2, сточные воды обогащаются кислородом, создавая аэробные условия для сапрофитных микроорганизмов, ускоряя при этом среду минерализации и улучшая очистку воды. В результате усвоения образованных минеральных веществ увеличивается урожайность пистии. В результате проведённых экспериментов за 10 дней физико-химический состав сточных вод изменился, а в итоге биологической очистки вода была очищена на 70-80%. Сточные воды были обесцвечены, острый неприятный запах исчез, количество растворенного кислорода в воде увеличилось на 4,8 мг/л, ХПК - 42,5; БПК$_5$ снизился до 13,3 мг/л. Азот, аммоний, нитрат и нитриты в сточных водах усваиваются в питательной среде для развития водного растения пистии. В контрольном варианте наблюдается высокий показатель в сточных водах. Рост пистии у водных растений был достигнут только благодаря наличию биогенных элементов в сточных водах без каких-либо дополнительных минералов (табл.3).

Таблица 3

Рост и динамика развития водного растения пистии в среде сточных вод биологических басейнов и отстойников предприятия “ Сооружение очистки сточных вод ” города Андижана (в производственных условиях)

№	Биологические бассейны и отстойники	Влажная биомасса пистии, г/1 м^2				
		В начале эксперимента	Дневной прирост		Размер биомассы за 10 дней	Всего биомасса
		г	г	%	г	г
1	Биологические бассейны+пистия	250	45,5	25,2	380	665
2	Первый отстойник+пистия	250	39,2	22,4	310	585
3	Второй отстойник+пистия	250	37,4	19,6	290	577
4	Третий отстойник+пистия	250	35,6	17,8	275	550

Экологическое состояние разведения пистии в сточных водах биологических бассейнов и отстойников предприятия «Очистки сооружений» и изменения физико-химического состава воды согласно результатам нескольких экспериментов, проведённых в лабораторных условиях, её хорошее развитие в виду устойчивости и приспособляемость к сточным водам, имеющим питательную среду в крупном размере, при анализе не обнаружили никаких изменений.

Результаты экспериментов показывают, что скорость роста пистии в биологических бассейнах выше, чем во втором и третьем отстойниках. Сток в биологическом бассейне привел к развитию пистии из-за того, что содержание органических веществ и минеральных веществ в воде намного выше, чем у второго и третьего отстойников. Можно отметить, что от 70 до 80% очистки сточных вод осуществляется благодаря биологическому фильтру, который образован из водного растения пистия, минерализованных сточных вод, вытекающих из биологических бассейнов, из первого, второго и третьего отстойников (см. рис. 3).

Рис.3. Рассада пистии, размножаемая в биологических бассейнах и отстойниках при очистке сточных вод (в производственных условиях).

Проведённые эксперименты показывают, что качество очистки воды значительно повысилось в результате выращивания пистии. Рост пистии в биологических бассейнах и отстойниках продолжается до конца ноября. До этого плотный слой пистии периодически собирают и переносят в другие дополнительные бассейны биологической очистки. Чтобы водные растения хорошо росли, поверхность сточных вод должна быть как можно более пустой. В противном случае они станут сосредоточенными и вырастут до сложного уровня. До конца исследования, то есть до тех пор, пока растение не замёрзнет и не высохнет, в указанное время образцы из сточных вод в биологических бассейнах и отстойниках проверяются в лаборатории (см. рис. 4).

Рис.4. Уровень сезонного роста пистии на объекте “ Сооружение очистки сточных вод ” города Андижана (*биомасса*).

Биологическая очистка сточных вод города Андижана продолжается на протяжении 2016-2019 гг. Это позволит значительно снизить уровень органо-минерального загрязнения в бассейне открытой воды Карадарьи. Экология водного растения пистии служит основой для совершенствования технологии биологической очистки сточных вод (см. табл. 4).

В результате изучения химической токсикологии водного растения пистии (*Pistia stratiotes* L.) было установлено отсутствие в его составе различных вредных микроорганизмов, таких, как пестициды, нитраты, нитриты. В результате проведённых научных исследований, изучив состав сухой биомассы пистии, следует сказать, что пистию (*Pistia stratiotes* L.), выращенную в коммунально-бытовых сточных водах, с 15 по 20 ноября, когда сезонные заморозки собираются из биологических бассейнов и отстойников, в виде высушенной биомассы рекомендуется использовать в качестве биоудобрения для сельскохозяйственных культур.

Таблица 4

Физико-химический состав сточных вод биологических бассейнов и отстойников предприятия “Очистка сооружений” города Андижана через 1 месяц после выращивания пистии

(в производственных условиях)

№	Виды экспериментов	Показатели									
		pH	Цвет	Запах	Нитрат мг/л	Нитрит мг/л	Азот аммоний мг/л	$БПК_5$ мг/л	ХПКмг/л	Сухой остаток мг/л	Кислород мг/л
1	Сточные воды, вытекающие из биологических бассейнов	7,5	Без цвета	Нет	-	-	-	8,5	29,5	22,8	8,5
2	Сточные воды, вытекающие из первого отстойника	7,5	Без цвета	Нет	-	-	-	9,2	32,3	25,2	6,5
3	Сточные воды, вытекаюеие из второго отстойника	7,5	Без цвета	Нет	-	-	-	9,2	32,3	25,2	6,5
4	Сточные воды, вытекающие из третьего отстойника	7,5	Без цвета	Нет	-	-	-	9,2	32,3	25,2	6,5

Примечание: $БПК_5$ – Биологический потребление концентрации 5 суток ХПК – Химический потребление кислорода

На основе проведенных исследований по теме диссертации доктора философии (PhD) “Совершенствование технологии биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод” (на примере г.Андижана) представлены следующие выводы.

ВЫВОДЫ

1. Выявлено, что в составе муниципальных сточных вод в Андижане имеются загрязнения органолептическими веществами на основе проведенных анализов физико-химического состава сточных вод;
2. Установлено, что водное растение пистия (*Pistia stratiotes*) приспособлено для биологической очистки бытовых сточных вод города Андижана и на основе проведённых научных исследований рекомендуется для производства.
3. В результате усовершенствования технологии биологической очистки данный процесс объясняется тем фактом, что цвет сточных вод, запах, pH, нитраты, нитриты, аммоний, $БПК_5$, ХПК и сухие остатки были уменьшены, достигнута органо-минеральная очистка.
4. В результате исследования влажной биомассы водного растения пистия доказано, что данная масса не содержит вредных микроорганизмов, содержащих опасные болезнетворные грибы и которые не вызывают вредной токсичности, а элементы, содержащиеся в биомассе в сточных водах, не являются ядовитыми, в высушенном виде может использоваться в качестве природного удобрения на сельскохозяйственных землях.
5. Доказано, что проведенный анализ качества входных и выходных стоков очистных сооружений и биологических бассейнов и оценка возможностей совершенствования биотехнологий в производственных условиях приемлемы и для других регионов республики;
6. Установлена большая экономическая эффективность используемого метода биологической очистки сточных вод, где затраты составили 70-80%, что позволило сэкономить капитальные затраты на 1.498.500 сумов, также и количество использованной электроэнергии на 5.472.000 сумов, хлора на общую сумму 7.290.000 сумов. Итого годовая экономический эффективность составляет 14.260.500 сумов.

SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING SCIENTIFIC DEGREES PhD.02/30.12.2019.B.79.01 AT THE KARAKALPAK SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES

KARAKALPAK SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES

KUCHKAROVA CHULPONOY HABIBULLAEVNA

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF BIOLOGICAL TREATMENT OF MUNICIPAL WASTE WATER (for example Andijan)

03.00.10 – Ecology

DISSERTATION ABSTRACT
OF THE PHILISOPHY DOCTOR (PhD) OF BIOLOGICAL SCIENCES

Nukus -2020

The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registrations numbers of B2019.2.PhD/B344

The dissertation has been prepared at the Andijan machine-bulding institute.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the webpage of the Scientific Council www.aknuk.uz and on the information-educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Ismoilhodjaev Bahodirhodja Sharipovich**
doctor of biological sciences, professor

Official opponents: **Tojiboev Quldashali Tajiboevach**
Doctor of biological sciences, professor

Matjanova Holida Kazakbaevna
Candidate of biological sciences

Leading organization: **Gulistan state university**

The defence of the dissertation will take place on «____» _____ 2020 year ____ at the meeting of the scientific council PhD.02/30.12.2019.B.79.01 at the Karakalpak scientific research institute of natural sciences at the following Address: 230100, Nukus city, Berdakh boulevard. 41 (3th floor of the building of the Karakalpak scientific research institute of natural sciences). Phone: (+99861) 222-17-44.

The dissertation bas been registered at the Information- Resource Centre of Karakalpak scientific research institute of natural sciences (registration number №___). Address: 230100, Nukus city, Berdakh boulevard. 41 (3th floor of the building of the Karakalpak scientific research institute of natural sciences). Phone: (+99861) 222-17-44,
e-mail: info@aknuk.uz.

Abstract of dissertation is distributed on «____»_____2020 year.

(Protocol at the register _____ on «_____»_____2020 year).

Aimbetov Nagmet Kallievich
Chairman of the scientific degrees
awarding scientificcouncil, Academician

Utemuratova Gulshirin Najimatdinovna
Scientific secretary of the scientific degrees
awarding scinetific council, PhD

Tleumratova Bibigul Saribaevna
Chairman of the seminar of scientific degrees
awarding scientific council, D.Ph-M.Sc.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work. Biological treatment of wastewater by choosing a resistant variety of high-water aquatic plants (Pistia stratiotes L), Eichornia and Azolla by improving the methods of treatment of municipal wastewater.

The object of the research work. Biological pools and sewage treatment plants were selected for practical testing of the “Wastewater Treatment Plant” at Suv Okova State Unitary Enterprise Andijan, Andijan region.

Scientific novelty of the research work: High level of algae use by biological treatment of municipal sewage was revealed:

scientifically sound results of observations of wastewater-resistant species:

reduced the content of wastewater, such as nitrate, nitrite, nitrogen ammonium, odor, color, alkalinity and acidity, oils:

the scientific basis for the improvement of treatment technology was found to be a high-grade algae pistachio (Pistia stratiotes L) widely used in biological pools and sewers, with an effluent efficiency of 70-80%.

Implementation of the research results. The results obtained for the improvement of bio-sewage treatment technology (example of Andijan):

technology of biological treatment of wastewater in order to reduce the amount of wastewater, nitrite, nitrite, nitrogen ammonium, dry residue, and content of wastewater from municipal and industrial enterprises (Andijan Regional Department of Ecology and Environment dated 02 April 2019) Statement on the implementation of the results of scientific research work Department of the State Unitary Enterprise "Suv Okova" Andijan, "Suv Okova" branch of the Andijan city. April 02 act on the results of scientific research in practice). As a result, the pollution of pollutants by the sewage into the atmosphere, the open water reservoirs reduced the odor, color, soil contamination of the soil with inorganic substances;

It is recommended that a pistachio be selected from the algae, pistachio, azzolla from high algae, taking into account the composition and effective treatment of the wastewater. Ministry of Ecology and Environment of the Republic of Uzbekistan, June 12, 2019 № 02-02 / 8-365 dated June 12, 2019. The latest information on improvement of the effect of high algae pesticide on wastewater properties in the area of secondary sealants. reference). As a result, the effect of fungi, bacteria, and odorous odors dissipated in the atmosphere by the sewage was achieved.

The volume and structure of the dissertation. Dissertation structure consists of the list of references with the introduction, four chapters, conclusions totaling 115 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I-бўлим (I-часть;I-part)

1. Қўчқарова Ч.Х., б.ф.н.проф. Исмоилходжаев Б.Ш. Коммунал-маиший оқава сувларни биологик тозалаш самарадорлиги // Экологик хабарнома 2018 й, -Б. 12-15.
2. Қўчқарова Ч.Х. Pistia Algae Grown in Canalization Grey Water Basins are the Valuable Object of Purifying of Sewage Waters (In the example of Andijan city, Uzbekistan) // Индия International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706 Volume 8 Number 05 (2019) Journal homepage: http://www.ijcmas.com Accepted: 18 April 2019 Available Online: 10 May 2019 http://www.ijcmas.com/ 2019, -P. 2319-7706 (03.00.00 №25)
3. Қўчқарова Ч.Х., Исабоев Т.М., Влияние экологических факторовна эффективное использование трудовых ресурсов //Экология Хабарномаси 95 www.econews.uz E-mail: 2018 й,-Б.18-19.
4. Қўчқарова Ч.Х., Исабоев Т.М., Экологические аспекты процесса биологической очистки сточных вод // Экология Хабарномаси №10. 2018 й,-Б. 43-45.
5. Қўчқарова Ч.Х. Natural distribution of the algae plant of the treatment of telearosovodis, systematic place and separate biological features. (in the example of Andijan city, Uzbekistan) // Ўз.Р.Хоразм вилояти Electronic journal of Actual Problems of modern Science,Education and Trainin2019-1. ISSN May.Urdu. @ mail.ru 2019,-Б. 2181- 9750. (03.00.00 №13)
6. Қучқарова Ч.Х., Низамова У.С., Абдуллаев Ш., Мадрахимова Г.А. The High Plants Water Road in Cleaning// Scopus . Annual Research&Riview in Biology 33(5);1-5/2019ARRB.52487 ISSN;2347-565X,NLM ID; 101632869 2019, -P. 1-5. (03.00.00 №14)
7.Қучқарова Ч.Х., Қирғизалиев Н.Х., Кучқаров Х. Пистия (Pistia stratiotesL) ни ўстириш ёрдамида коммунал маиший оқова сувларни тозалаш // НамДУ илмий ахборатномаси-Научный вестник НамГУ йил №3 2019, -Б. 67-71. (03.00.00 №16)
8. Кучқарова Ч.Х., Каримова Ф. Естесственное распространение систематическое место и отдельные биологические особенности плавающегорастения пистия телеярозовида // Экология Хабарномаси №11. 2019 й, -Б. 58-60
9.Қўчқарова Ч.Х. Абдуллаев Ш. Оқова сувларнинг тозалашда сув ўсимликлари ва сув ўтларининг ахамияти // Тошкент Аграр университети Илмий ҳабарномаси ., №12, 2019. –Б. 8. (03.00.00-биология фанлари:№08)

10.Қўчқарова Ч.Х., Исабоев Т.М. Коммунал- маиший оқава сувларни биологик тозалаш технологиясини такомиллаштириш (Андижон шаҳри мисолида) // Экология Хабарномаси №11, 2019. –Б. 4.

II-бўлим (II-часть; II-part)

11. Қўчқарова Ч.Х. Андижон шахар коммунал маиший оқава сувларнинг тозалашни такомиллаштириш йўллари // Босма Фарғона давлат университети республика илмий анжуман материаллари. Фарғона. 2012.-Б. 28-29.
12.Қўчқарова Ч.Х., б.ф.н.проф. Исмоилходжаев Б.Ш. Юксак сув ўти Пистия телеризовид оқава сувларни тозалашда қимматли объектдир // Тошкент Ирригация ва мелиорация институти республика илмий анжуман материаллари. Тошкент 2012. -Б. 57-58.
13.Қўчқарова Ч.Х. Коммунал маиший оқава сувларни тозалаш // Тошкент Ирригация ва мелиорация институти республика илмий анжуман материаллари. Тошкент 2012. -Б.32
14.Қўчқарова Ч.Х. б.ф.н.проф. Дариев А.С*. Конститутцияда атроф муҳит муҳофазаси ва инсон омили //Республикаси Конституцияси 20 йиллиги муносабати билан Республика илмий амалий анжумани. Андижон 2013.-Б. 42-43.
15.Қўчқарова Ч.Х. Die Effektivität der Nutzung der Wasserressourcen unter den Bedingungen der Modernisierung der Wirtschaft // Германия Scine and Educatsion Dotschland 2013. - Б. 233-234.
16.Қўчқарова Ч.Х. Оқава сувларни тозалашда пистия сув ўсимлигининг ахамияти // Касб-ҳунар коллежларида илғор педогогик ва ахборот технологияларидан самарали фойдаланиш Республика илмий амалий конфреция материаллар тўплами. 24-25 май. 2013. -Б. 69-70.
17.Қўчқарова Ч.Х., Хайитова М.М. Использования местного сырья в производстве диетических продуктов питания // Проблемы и перспективы классификации и сертификации товаров на основе химического состава. Материал V международной научно практической конференции Узбекистан 2015. -Б. 237-239.
18.Қўчқарова Ч.Х., б.ф.н.проф. Исмоилходжаев Б.Ш. Конституционные основы экологического права в Узбекистане // Сборник международной научно-практической конференции экологической устойчивости социально производства. России №4/1. 2017. -С. 42-45.
19.Қўчқарова Ч.Х., Исабоев Т.М. Пистия сув ўсимлиги оқава сувларни тозалашни қимматбахо объектидир // Самарқанд давлат университети «“Ёш олимларни фан-таълим сохаларидаги фундаментал ва амалий тадқиқотларни ривожлантириш” номли илмий амалий конфреция. 2018. -Б. 303-305.
20.Қўчқарова Ч.Х., Исабоев Т.М., Мехмонов Ҳ. Suv resurslarini muhofaza qilish yo’llari //Agrar sohani barqaror rivojlantirishda fan, ta`lim va ishlab chiqarish integratsiyasi «2018 yil – faol tadbirkorlik, innovatsion texnologiyalarni

qo`llab quvattlash yili»ga bag`ishlangan professor-o`qituvchisi va yosh olimlarning II ilmiy amaliy konfrensiyasi. 2018. -Б.201-204.
21.Қўчқарова Ч.Х., Исабоев Т.М., Полимер композицион материаллардан озик овкат саноатида қуллашнинг экологик муаммолари ва уларнинг ечиш йуллари // Андижон давлат университети География ва глобализация назария ва амалиёт Халқаро илмий-амалий конфренция. 2018. - Б.301
22.Қўчқарова Ч.Х. Ифлосланган сувнинг инсон саломатлигига таъсири // тезис материаллари Андижон машинасозлик институти халқаро конфрецияси 2018 й, б.223-225.
23.Қўчқарова Ч.Х. Эффективность пистии при очистке сточных вод // Ҳалқаро конференция SCINECE, RESEARCH, DEVELOPMENT#13 Berlin 30.01.2019. -P. 562-566