

## АҲОЛИ ПУНКТЛАРИДА ШАКЛЛАНГАН ОҚОВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ МУАММОЛАРИ

**Б.Ш.Исмаилхўжаев**

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институти” Миллий тадқиқод университети профессори,

**К.Б.Абдуқодирова**

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институти” Миллий тадқиқод университети талабаси

**И.А.Болиева**

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институти” Миллий тадқиқод университети

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари  
институти” Миллий тадқиқод университети талабаси

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7236423>

**Аннотация:** Маиший-коммунал оқова сувларни жадал биологик тозалаш учун Тошкент вилояти худудлардаги сув хавзалардан наъмуналар олиб сув ўтлари таркиби аниқланди. Улар ичидан доминат турлари танланиб лаборатория шароитида оқова сувда ўстириб синаб кўрилди ва истиқболли тур хлорелла вулгариус Олмалик шаҳар маиший-коммунал оқова сувларни биологик тозалашда ишлатиш учун тавсия этилди.

**Калит сўзлар:** Олмалик шаҳри, сув ўсимликлари, сув ҳавзаси, харорат, минераллашув.

**Кириш:** Маълумки, турли саноат корхоналарида, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ва маиший - коммунал тармоқларда сувнинг роли катта бўлиб, биргина Тошкент шаҳрида жон бошига суткада маиший хўжаликлар учун 300 литргача сув сарфланади, бунинг натижасида бир йилда 0,2 км<sup>3</sup> дан кўп сув керак бўлади. Бундан ташқари, аҳоли сонининг ўсиши, саноат ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг янада ривожланиши сувга бўлган эҳтиёжни ошиб боришга олиб келади. Бундай ҳолатлар мавжуд сув ресурсларини янада тежаб-тергаб фойдаланишни, исроф қилмасликни ва сув манбаларни муҳофаза қилишликни тақозо этади.

Ушбу муаммоларни илмий томондан ўрганиб, айниқса, турли оқова сувларни замонавий услублар орқали тозалаб қайта ишлатиш ёки сув манбааларга оқизиш, ҳозирги вақтнинг энг долзарб ечилиши керак бўлган вазифалардан бири бўлиб айниқса, маиший-коммунал тармоқлардан чиқаётган оқова сувларни биологик усулда тозалашни ўрганиш, тозаланган оқова сувдан



самарали фойдаланиш, бугунги кунимизда экологиянинг долзарб муаммоларидан бири бўлиб келмоқда. Шунинг учун Тошкент вилояти Олмалик шаҳридан чиқаётган оқова сувларни сув ўтлари ёрдамида тозалаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари бир неча йиллардан давомида олиб борилмоқда.

Шуларни ҳисобга олиб, Тошкент вилояти сув хавзаларидан турлий микроскопик сув ўтларини таркибини ўрганиб, доминат турларини Олмалик шаҳар маиший-коммунал хўжалигидан чиқаётган оқова сувларни тозалашда синаб кўришни мақсад қилиб кўйдик.

**Тажриба ўтказиш услублари:** Сув манбаларидан намуналар олиш, сув ўти турларини аниқлаш, сувни таркибини ўрганиш ва бошқа кўрсаткичлар умумий қабул қилинган усуллар бўйича олиб борилди (Алимжанова 2005).

Намуналар ҳар хил сув хавзасидан бир вақтда ва йилнинг мавсумига боғлиқ, ҳолда ўрганилди.

Ажратиб олинган сув ўтлари ичидан тадқиқот объекти бўлиб яшил сув ўти бўлимига мансуб хлорелла хизмат қилди.

Тошкент вилояти Олмалик шаҳри ҳудудларида жойлашган сув хавзалардаги микроскопик сув ўтлар таркибини мавсумга боғлиқ ҳолда, Тошкент вилояти Олмалик шаҳри ҳудудларида сув хавзалардан жами 136 та намуна йиғиб келинди. Улардан аниқланган 167 турни 61 тасини яшил сув ўтлар бўлимига кирувчи сув ўтлар ташкил этган. Бу бўлимга кирувчи сув ўтларда *Chorella Vulgaris* тури доминантлик қилган. Демак ушбу тур ва бу турга кирувчи штаммлар турли жараёнга (харорат, минераллашув, рН, ёруғлик) мослашувчанликлари билан ажралиб туриши аниқланди. Шунинг учун биз кейинги тажрибаларимизда шу тур билан ишлашни давом эттирдик.

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, турли ҳудудлардаги сув манбаларида тарқалган сув ўтлар таркиби турлича эканлиги маълум бўлди, бунга сабаб сув хавзаларидаги сувни таркибида эриган озуқа элементларини турлича эканлиги, хароратни, ёруғлик кучини сув оқимини тезлигини ҳар хиллиги, сув манбааларини географик жойлашуви, сув ўтларини тарқалиши ва ривожланишига ижобий ва салбий таъсир кўрсатуви ва антропоген омилларни мавжудлигидир. Йиғиб келинган намуналардаги яшил сув ўти вакилларини асосан хлорелла авлодига кирувчи турлар ташкил этган бўлиб буларни бир неча штаммларини соф ҳолда ажратдик.

Турли оқова сувларни биологик тозалаш жараёнида ишлатиладиган сув ўтларини самарадорлигини аниқлаш учун уларни аввало лаборатория шароитида синаб кўриш талаб этилади. Шуларни ҳисобга олган ҳолда биз ажратиб олинган соф альгологик ҳолда сақланаётган хлорелла вулгариусни бир неча штаммлар ичидан Охангарон ҳудудидаги сув хавзаларида кўп тарқалган УА – 1 – 6 штаммини танлаб олдик. Ушбу сув ўтлар лаборатория шароитида



сақланаётганда ва дастлабки тажрибаларда турли экологик шароитга чидамлилиги билан ажралиб турди. Сув ўтлари лаборатория шароитида ўстириш омиллари (харорат, ёруғлик кучи) автоматик равишда бошқариб турадиган қурилмага жойлашган 500 мл ли шиша колбачаларда хаво орқали чайқатиб ўстиришни амалга оширдик. Бунда сув ўтини ўстиришни бир неча хил вариантларда 50, 75, 100 % ли оқова сув қўшилган озуқа муҳитида кўпайтирдик. Назорат варианты сифатида стандарт минерал озуқа муҳити Тамияни олдик. Тажриба бошлангандан кейин ҳар 3 кунда сув ўти хужайрасини морфологик ҳолатини ва ўлчамларини микроскоп остида Горяев камерасида кузатиб уларни хужайралари миқдорини санаб ҳосилдорлигини аниқлаб бордик. Олинган тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики иккала сув ўти хужайрасини морфологик ҳолати ўсиши хужайралар сони ва ҳосилдорлиги 3 хил концентрациядаги оқова сувли вариантларда турлича экан. Агарда 50 % ли оқова сув қўшилган озуқа муҳитида хужайралар сони 8 кунда 38 млн 1 мл да чиққан бўлса, 75 ва 100 % ли оқова сув муҳитида ўсган сув ўти хужайралари сони 33 ва 28 млн ни ташкил этди. Бунга сабаб сув ўтлар оқова сув шароитига ҳали мослашмаган эдилар. Шунинг учун сув ўтлар айниқса биринчи 4 кунликда яхши кўпайиб кета олмадилар. Хужайраларни морфологик ҳолатида ҳам сезиларли ўзгаришлар содир бўлди. Масалан, 75 % ли оқова сув қўшилган озуқа муҳитида, айниқса 100 % ли оқова сув қўшилган озуқа муҳитида сув ўти хужайралари ўлчамлари кичрайганлиги ҳамда хужайра органоидларини шакллари ҳам ўзгариши кузатилди. Бу ҳолат ўстиришни 6 чи суткасигача давом этди, сўнг хужайралар ушбу шароитга мослашгандан кейин секин аста ўз холига кела бошлади.

Сув ўтларини юқоридаги вариантларда ўстирилганда ҳосилдорлиги ҳам ҳар хил бўлиб, вариантлар кетма – кетлигига боғлиқ ҳолда 1,6 – 2,3 г/л ни ташкил этди. Олиб борилган кимёвий таҳлиллар шуни кўрсатди, (2-жадвал) сув ўти ўстирмасдан аввал уни кўрсаткичлари муаллақ модда, қуруқ қолдиқ, гидрокарбонат, сульфат, азот анча юқори бўлган. Сув ўти ўстиргандан сўнг сувда юқоридаги кўрсаткичлар 5 суткадан кейин сезиларли даражада камайганлигини кўриш мумкин. Бунга айниқса 50 % ли оқова сувда ўсган вариантда кузатиш мумкин. Бунда озуқа элементлари азот ва фосфор оқова сув таркибида умуман қолмаган. 50 % ли оқова сувли муҳитда сув ўти ўсгандан сўнг ушбу элементлар миқдори сезиларли даражада камайган (азот 100 % гача, фосфор 85 % гача). Шу давргача бошқа моддалар сульфат 30 – 40 % гача, гидрокарбонат 20 – 25 % гача, қуруқ қолдиқ 22 – 28 % гача, муаллақ моддалар 62 – 65 % гача, сувни хиди эса 5 баллдан 1 гача, рН эса 7,5 – 7,0 гача камайганлигини кузатиш мумкин. Булардан ташқари кейинги вақтда тадқиқотчилар томонидан қишлоқ хўжалиги саноат оқова сувларни биологик

тозалаш бўйича ҳам илмий ишлар олиб борилмоқда. Олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатдики Тошкент вилояти Қибрай тумани паррандачилик фабрикасидан чиқадиган оқова сувларни сув ўсимликлари пистия телеризовид ва кичкина ряскани биргаликда ўстириш натижасида оқова сувлардаги турли бирикмалар азот, фосфор, сульфат, темир ва бошқа моддалар 70-80% га азотни эса 100% га ўзлаштирилганлиги, кислородга бўлган талаб 4,5% камайганлиги ҳамда, ушбу технологик жараёнда паррандачилик фабрикасида шаклландиган оқова сувларини тозалаш даражаси 95% га етганлигини кўриш мумкин. Демак, сув ўтларини оқова сувларда ўстириш орқали уларни гидрокимёвий таркибини яхшиланганлигини сифатини ошганлигига эришиш мумкин. Демак, УА – 1 – 6 штамми майший – коммунал оқова сувларни тозалашда истиқболли штамм бўлиб, уни ярим ишлаб чиқариш шароитида биологик тозалаш жараёнида фойдаланишга тавсия этиш мумкин.

### Турли концентрациядаги оқова сув кўшилган озуқа мухитин сув ўти ўсишига ва ҳосилдорлигига таъсири

Вариантла р	<b>Chlorella vulgaris УА – 1 – 8</b>									
	<b>Ўстириш муддати (сутка)</b>									
	<b>1</b>		<b>4</b>		<b>6</b>		<b>8</b>		<b>10</b>	
	млн/ мл	г/л	млн/ мл	г/л	млн/ мл	г/л	млн/ мл	г/л	млн/ мл	г/л
Стандарт озуқа мухити (тамия)	3	0,5	12	1,5	15	1,8	42	2,5	40	2,4
50 % ли оқова сув кўшилган озуқа мухити	3	0,5	10	1,1	20	1,5	38	2,3	37	2,2
75 % ли оқова сув кўшилган озуқа мухити	3	0,5	8	1,0	18	1,3	33	2,0	32	2,0
100 % ли оқова сувли озуқа мухити	3	0,5	7	0,8	14	1,0	28	1,6	26	1,7





## Лаборатория шароитида оқова сувнинг сув ўти ўстирмасдан олдинги ва кейинги физик-кимёвий таркиби

Вариантлар	Хиди балл	pH	Муаллақ модда, мг/л	Қуруқ модда, мг/л	Гидрокарбонат ( $\text{HCO}_3$ ) мг/л	Хлор (cl) мг/л	Сулфат ( $\text{SO}_4$ ) мг/л	Умумий азот (N) мг/л	Фосфат ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) мг/л	БПК <sub>5</sub> мг/о <sub>2</sub> /л
<b>Сув ўти ўстирмасдан олдинги таркиби</b>										
Назорат вариант	0	7,1	0	100	150	10	100	15,0	50	10
50 % ли оқова сув кўшилган озука муҳити	3	7,2	25	550	210	25	90	7,0	35	190
75 % ли оқова сув кўшилган озука муҳити	4	7,3	32	720	300	29	115	10,2	46	225
100 % ли оқова сувли озука муҳити	5	7,5	40	875	390	38	145	13,4	63	263
<b>Сув ўти ўстиргандан кейинги таркиби</b>										
Назорат вариант	0	7,0	0	30	33	5	25	5,0	1,5	0,5
50 % ли оқова сув кўшилган озука муҳити	1	7,0	10	400	160	40	60	0,0	0,1	4,0
75 % ли оқова сув кўшилган озука муҳити	2	7,1	13	500	220	41	75	1,3	4,5	7,5
100 % ли оқова сувли озука муҳити	3	7,3	16	600	250	42	90	2,5	10	13,3



## Хулоса

1. Тошкент вилояти сув хавзалардаги сув ўтлар таркиби турлича бўлиб, яшил сув ўти бўлимига мансуб *Chlorella vulgaris* турлари энг кўп тарқалган экан.

2. Турли концентрациядаги маиший-коммунал оқова сувда *Chlorella vulgaris* YA-1-6 ўстирилганда унинг ўсиши (38 млн/мл) ва ҳосилдорлиги (2,3 г/л) 50% ли вазинда юқори бўлганлиги кузатилди. Лаборатория шароитида *Chlorella vulgaris* штамми 50% ли суюлтирилган оқова сувда яхши ўсиб, ҳосилдорлиги юқори бўлди ва оқова сувдаги зарарли моддаларга назорат вариантыга нисбатан 30-100% ўзлаштириш кузатилди.

3. Сув ўтлар ичидан *Chlorella vulgaris* YA-1-6 ни маиший-коммунал оқова сувларни биологик тозалашда фойдаланиш учун тавсия этиш мумкин.

## Адабиётлар рўйхати:

1. Алимжанова Х. Закономерности распределения водорослей бассейне р. Чирчик и их значения в определений экологии-санитарного состояния водосмив. Автореф. Дисс. Докт. Биол. Наук. Т. 2005. с.-5.
2. Вассер С.П. и др. Водоросли. //Справочник Наукова думка. Киев. 1989. с.- 605.
3. Голлербах М.М. и др. Определитель пресноводных водорослей. 1953г. Часть 2. с.– 335
4. Лурье Ю. Справочник по аналогической химии. М.: Химия 1986. с. – 256.

