

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚУРИЛИШ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

БЕКМАМАДОВА ГУЛНОЗА АКМАЛОВНАНИНГ

“СУВ КИМЁСИ ВА МИКРОБИОЛОГИЯ
АСОСЛАРИ” ФАНИДАН ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА

5340400 Мухандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи (Сув таъминоти ва канализация).

5341200-Сув таъминоти ва канализация тизимларини лойиҳалаштириш ва эксплуатацияси) бакалавр йўналишларида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган

Тошкент – 2018

УДК 54(070)

Муаллиф: катта ўқитувчи. Г.А.Бекмамадова,

“Сув кимёси ва микробиология асослари” фанидан ўқув қўлланма.

Ўқув қўлланмада “Сув кимёси ва микробиология асослари” фанидан иш дастурига киритилган фаннинг қисқача назарий асослари, жумладан, сувнинг таркиби ва тузилиши, табиий сувларнинг кимёвий таркиби ва унинг шаклланиши, бу жараёни белгиловчи омиллар, табиий сувларни кимёвий таркиби ва минераллашув даражаси бўйича таснифлаш масалалари, амалий гидрокимёнинг асосий йўналишлари баён этилган. Шунингдек, ўқув қўлланмада фан бўйича маъруза ва амалий машғулотларни бажариш учун услубий кўрсатмалар берилган.

Ўқув қўлланма асосан 5340400 Мухандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи (Сув таъминоти ва канализация), 5341200-Сув таъминоти ва канализация тизимларини лойиҳалаштириш ва эксплуатацияси) бакалавр йўналишларида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган.

Тақризчи: м.ф.д., **И.А.Усманов** - Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти
Тошкент архитектура-қурилиш институти “Қурилиш материаллари ва кимё” кафедраси доц. **А. Абдурахимов**

Тошкент архитектура-қурилиш институти 2018 йил, 28-июндаги илмий-услубий кенгашининг 9-сонли мажлисида ўқув қўлланма сифатида нашр этилиш учун тавсия этилган.

©ТАҚИ

КИРИШ

Маълумки, табиий сувларга гидросферанинг барча ташкил этувчилари, жумладан, дунё океани ва унинг денгизлари, кўллар, дарёлар ва уларда қурилган сув омборлари, дарёлар тўйинадиган атмосфера ёғинлари, қор қоплами, музликлар, ер ости сувлари, тупроқ ва ҳаводаги намлик ва бошқалар киради.

Табиий сувлар сунъий сувли аралашмалардан сифати ва миқдорий кўрсаткичлари, таркиби, жумладан, бир вақтнинг ўзида уларда ионли эритмалар, газлар, коллоидлар, органик моддалар бўлиши билан фарқ қилади. Таъкидлаш лозимки, табиий сувларда юқорида қайд этилган аралашмаларнинг миқдори табиий шароит, атроф муҳит ҳолати ва сув ҳавзаларида кечадиган гидрологик, гидрокимёвий, гидрофизик ва биологик жараёнларга боғлиқ ҳолда ўзгариб туради.

Юқорида қайд этилган фикрларга асосланиб, таниқли гидрохимик олим О.А.Алёкин “Гидрокимё” фанига қуйидагича таъриф беради: *гидрокимё-табиий сувларнинг кимёвий таркибини ҳамда унинг макон ва замонда кимёвий, физик ва биологик жараёнларга боғлиқ ҳолда ўзгаришини ўрганадиган фандир.*

Тоза сувга бўлган талаб кундан-кунга ортиб бормоқда. Чиқинди ва оқова сувларнинг кўпайиши сабабли сув ҳавзаларининг ифлосланиши кузатилмоқда. Оқибатда сув ҳавзалари яроқсиз ҳолга келмоқда. Маҳаллий аҳоли орасида эса турли хил юқумли касалликлар кўпаймоқда. Бу масалани ижобий ҳал этиш кўп мамлакатлар олдида турган энг муҳим муаммоларда бири ҳисобланади. Бу муаммо ўз вақтида ақл-идрок билан ҳал этилмаса, оқибати жуда хавфлидир.

Фан ва техника ютуқларидан сув ҳавзалари муҳофазасида фойдаланилмаса, бу йўлда тегишли назорат органлари ўз ишларини кучайтирмаса, қонунлар ижроси кузатилмаса, корхона, шаҳар чиқинди сувларини тозалаш иншоотлари ишламас экан, аҳолининг саломатлиги доимо хавф остида бўлади.

Бу борада анчагина амалий ишлар ҳам қилинди ва комплекс илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилди. Ўзбекистон Республикаси табиатини жумладан, сув ҳавзаларини муҳофазасига катта аҳамият бериб, Республика Олий Кенгаши томонидан 1992-йил 3-июлда “Давлат санитария назорат тўғрисида”ги қонун тасдиқланди. Бу қонунда атроф-муҳит, сув ҳавзалари муҳофазаси ва аҳолини тоза сув билан таъминлашга катта аҳамият берилган.

Атмосфера ҳавоси сув манбаларинг ифлосланиши йирик шаҳар ҳамда саноат марказларидан бошланиб, аста секин бошқа минтақаларда ўта бошлайди.

Саноат корхоналарининг чиқиндиларинг ҳавога чиқариб ташланишидан ҳосил бўладиган “кислотали ёмғирлар” қарийиб бутун Европа ва Шимолий Америка ҳудудидаги атроф-муҳитга путур етказмоқда.

Ушбу ўқув қўлланма ўзбек тилида “Сув кимёси ва микробиология асослари” фанидан маъруза ва амалий машғулотларни бажариш бўйича тайёрланган бўлиб 5340400 Муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи (Сув таъминоти ва канализация), 5341200-Сув таъминоти ва канализация тизимларини лойиҳалаштириш ва эксплуатацияси) бакалавр йўналишларида таълим йўлишларини эгаллаётган 2-босқич талабалари учун мўлжалланган.

Ўқув қўлланмага киритилган маъруза ва ҳар бир амалий машғулот, дастлаб ишнинг мақсадини ва мавзуга оид назарий билимларни қисқача ёритишдан бошланади. Сўнг ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар ва қўйилган мақсадни амалга ошириш учун талаб қилинган вазифалар аниқ белгиланиб, ишни бажариш тартиби эса қўйилган вазифалар кетма кетлигига асосланади. Барча ишлар олинган натижаларнинг таҳлили билан якунланади.

Ҳар бир амалий машғулотни бажариш учун берилган маълумотларга таяниб, талабаларга алоҳида вариантлар ҳам таклиф қилишимиз мумкин.

Ўқув қўлланмада келтирилган намуна вариантлар ва уларни ҳисоблаш усуллари амалий машғулотларни бажаришда талабаларга ва ёш мутахассисларга катта ёрдам беради деган умиддамиз.

I БОБ. СУВ ВА СУВ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ФИЗИК КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

Сувнинг таркиби ва тузилиши. Маълумки, тоза ҳолда сув молекуласи 88,8 % кислород ва 11,2 % водороддан ташкил топган, 2 та водород ва 1 та кислород атомидан иборат (бир текислик юзасида 2 та водород атомлари 105^0 бурчак остида кислород атоми билан бириккан). Ундаги мусбат ва манфий зарядлар 2 қутбда жойлашган. Дипол моменти μ қ 1,85 дебай. Қутбланган сувнинг 2 молекуласи ўзаро бирлашиб (ассоцияланиб) димер ҳолида, яъни $\text{H}_2\text{O} (\text{H}_2\text{O})$ бўлади.

Кислород атомидаги электронлар қўйидагича қаватларда жойлашган $1\text{C}^2 2\text{C}^2 2\text{p}^4$. Одатда, икки энергетик қаватдаги олти электрондан 2 таси сув молекуласини ҳосил қилишда қатнашиб, яъни $\text{H}:\text{O}:\text{H}$ кўринишда ифодалаш мумкин, қолган икки электрон жуфти эса, қўшни яна 2 сув молекуласини ташкил этувчи Н атомларига йўналган бўлади. Улар манфий зарядланган электрон булутини вужудга келтирган ҳолда, ассоциялангандан сўнг молекулаларга ҳос водород боғлари ($> 0 \text{ Н-}$) ни ҳосил қилишда қатнашади. Водород боғи 1 кг атом учун 4,5 ккалга тенгдир.

Қутубли сув молекулаларининг ассоцияланган ҳолда бўлишида водород боғлари муҳим ўрин тутди. Шундай қилиб, водород боғлари воситасида, узун занжирсимон макромолекула ҳосил бўлади. Бундан ташқари, яна шундай илмий тушунча ҳам борки, унда икки сув молекуласи бир-бири билан димер кўринишида бирикиб, анча мустаҳкам ҳолга ўтади. Айнан шу ҳолатдаги сув молекулалари нисбатан зич жойлашади. Бошқача тузилиш ва сув молекулаларининг ўзаро жойлашишида маълум даражада бўшлиқ (дефект)лар бўлиши муқаррар. Масалан, муз ҳолидаги сув молекулаларининг бир-бирига нисбатан жойлашишини кўрсатиб ўтишимиз мумкин: Бунда ҳар битта кислород атоми иккита "ўзига тегишли" (0,99 А оралиғида бўлган) ва иккита ўзга-"бегона"(1,78 А масофада) водород атомларини бирлаштирган бўлади. Айнан шу тарза ҳосил бўлган "сувлар" таркибида бўшлиқлар (дефектлар) бўлган кристалли ҳолат (муз)ларни барпо этади.

Хароратнинг кўтарилиши (сув исиши) билан сувнинг ассоцияланиш даражаси пасая боради. Сув буғланиши 1000с да ассоцияланиши нихоятда паст бўлиб, буғланган молекулалар массаси топилганда 18 сонига тенглиги аниқланган демак, буғда ассоцияланиш мутлоқо йўқ, деган сўздир. Қизиғи шундаки, муз (0с) зичлиги $0,92 \text{ г см}^3$, 40 с.ли сув зичлиги эса, энг юқори қиймат $1,0 \text{ г см}^3$, ҳулоса шуки, шу ҳолатда содир бўлади. Буни фанда сув зичлигига боғлиқ аномалия ходисаси деб аталади ва сув муҳити қолаверса атроф-муҳитларнинг шаклланишида мазкур ходиса муҳим ўрин тутди.

Сувнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари. Бир қатор бошқа моддаларга нисбатан сув бирикмаси юқори иссиқлик сиғимига эга. Мисол учун, кўрсатиб ўтиш мумкин, сув ҳавога қараганда 3100 марта кўп иссиқлик сиғимига эга (хар хил тузлар эриган сувда янада кўп бўлади). Бу ҳосса, албатта, сув молекулаларининг ассоцияланиш хусусияти билан боғлиқ. Чунки иссиқлик таъсирида, нафақат унинг харорати кўтарилади, балки бирлашган сув молекулаларининг бир-биридан ажратилишига ҳам сарф бўлади.

Сув иссиқлик сиғимининг нисбатан юқори эканлиги, ўз навбатида иқлим шароитини шаклланишида муҳим аҳамиятга ҳам эга. Масалан Мексика бўғозида бошланадиган голфстрим ўз таркибида тахминан 20°C гача 25 млн. тонна сувни 1 секунд оралиғида йиғиб, Европа ва Мурманск атрофига олиб ўтиб, у ернинг иқлимини анча юмшатади (Некрасов, 1965 й). Демак, сув ўзига ҳос бўлган физик-кимёвий ҳоссалари сабаб, Ер иқлим-шароити, атроф-муҳитларнинг экологик табиий ҳолатларини белгилаб турари.

Сайёрамиз юза сатқи иссиқлик балансини шаклланишида атмосфера ҳавоси таркибидаги сув буғи кўринишидаги сув бирикмалари фаол катнашади. Худди CO_2 каби, сув молекулалари кўп миқдордаги қуёш нури энергиясини ерга етказиб ва аксинча, ердан кўтариладиган иссиқлик энергиясини ўзида ушлаб қолади.

Нафақат суюқ ҳолатдаги сув, балки муз ҳам буғланади. Кимёгарлар бунини аниқ билишади. Бироқ паст хароратда муз устидаги буғ босими жуда кам бўлади:

1-жадвал

$T^{\circ}\text{C}$	-20	-10	0	10	20	30	50	75	100
мм.	0,8	1,9	4,0	9,2	17,5	31,8	92,5	289,	760
См.у								1	

Сув буғи босими ташқи атмосфера босимига тенглашган ҳолатда, одатда, сув қайнайди. Демак, сувнинг қайнаш харорати босимга жуда боғлиқ бўлади:

2- жадвал

P атм.	1	2	5	10	20	50	100
T қайнаш $^{\circ}\text{C}$	100	150	151	179	211	263	310

Музнинг суйқаланиш харорати босимга боғлиқми? - деган савол туғилади. Мувозанат ҳолатдаги сув муз системасида бир ҳил миқдордаги сув ҳажмига нисбатан муз ҳажми катта бўлади.

Юқоридаги мувозанатда, Ле-Шатале принципага кўра, айтиш мумкин, босим ортса мувозанат ўнга, яъни суяқ сув томон, аксинча, пасайса муз томонга силжиш бўлади. Дархақиқат, ҳар бир атм. босим (амалиёт натижаларига асосан) музнинг суяқланиш ҳароратини $-0,008^{\circ}\text{C}$ га камайтиради.

Тоза ҳолдаги сувнинг ўзидан электр токини ўтказиши нихоятда паст. Масалан, 18°C (уй ҳароратида) $0,04 \cdot 10^{-6}$ см¹ га тенг. Бу ҳақида фикр юритилишининг боиси шундаки, сувнинг сифати, физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлашда қўлланиладиган усуллар орасида электр ўтказувчанликка асосланганлари нихоятда сезгир ва аниқ усуллар ҳисобланади. Электр ўтказувчанлиги юқори бўлган ўтказгичлар юқори бўлган сувлар тоза эмаслигини белгилайди (турли ионларга бой).

Сув бошқа суяқ моддаларга нисбатан анча юқори сирт таранглиги (20°C да $72,7$ эрг/см²) га эга. Сувда сирт актив модда бўлган ҳолларда эса сирт таранглиги қиймати пасаяди. Сувни пуркаш учун энергия сарфи, флотасия жараёнида қаттиқ жисмларнинг сув билан ҳўлланиш даражаси, нихоят, капилляр (ингичка найча)да сувнинг кўтарилишига қараб, унинг сирт таранглиги кўчини, кўрсаткичини тажриба билан аниқлаб, сувнинг тоза ёки ифлосланганлигини айтиб бериш мумкин.

Ҳудди шунингдек, сув қовушқоқлигини ўлчаш ҳам муҳим аҳамиятга эга. Тортиш билан қовушқоқлик тез пасаяди. Масалан, 0°C да $1,789$ спз; 20°C $1,002$ спз. Буни назарда тутиб одатда филтрлашга боғлиқ жараёнлар амалда фойдаланилади.

Сув яхши эрувчандир. Ана шу ҳоссаси, яъни унинг воситасида турли эритмалар ҳосил бўлишини ҳам яхши билиш зарур. Шунинг учун ҳам ернинг турли жойлари ва сув манбаларининг ҳар хил ерида унинг таркиби бир хил эмас. Бундан ташқари, сув кимёвий турли бирикмалари билан яхши реакцияга киришиб, реакция активлигига қараб, сувнинг тоза ёки тозамаслигини характерлаш мумкин.

Эритмалар ва уларнинг аҳамияти. Икки ёки бир неча компонентдан иборат суяқ ёки қаттиқ гомоген система эритма дейилади. Одатда, энг кўп тарқалган суяқ эритмалар ҳақида сўз юритилади.

Эритмаларнинг табиатдаги аҳамияти жуда катта. Одам ва ҳайвонлар организмида овқат эритма ҳолида хазм бўлади ёки ўсимликлар озиқлик моддани тупроқдан эритма ҳолатида қабул қилади. Шунингдек, кимёвий ишлаб чиқаришда кўпгина жараёнлар (масалан ишқорларнинг олиниши) асосан эритмаларда содир бўлади.

Моддаларнинг сувда эрувчанлиги. Модданинг бирор эритувчининг 100 грамда эрий олиш хусусияти модданинг эрувчанлиги дейилади. Моддаларнинг

эрувчанлиги (яъни туйинган эритмасининг концентрацияси) эриган модданинг ва эритувчининг табиатига шунингдек, харорат ва босимга боғлиқ.

Айни модданинг маълум хароратда 100 г эритувчида эриб, туйинган эритма ҳосил қиладиган массаси унинг эрувчанлик коэффиценти деб аталади, қуйида баъзи моддаларнинг 20°C даги сувдаги эрувчанлиги келтирилган.

№	Модда	Эрувчанлик г.
1	$C_6H_{12}O_6$	200
2	NaCl	35
3	$CaCO_3$	0,0013

Назарий жиҳатдан олганда мутлақо эримайдиган модда бўлмайди. Хатто, олтин ва кумуш ҳам жуда оз даражада бўлса ҳам сувда эрийди. Кўпинча, қаттиқ моддаларнинг сувда эрувчанлиги харорат кўтарилиши билан ортиб боради. Газларда, аксинча температура ортиши билан эрувчанлик камайиб боради.

Эришнинг иссиқлик эффекти. Моддалар эриганда иссиқлик ютилади ёки ажралиб чиқади. Бир мол модда эриганда ютиладиган ёки ажраладиган иссиқлик миқдори шу модданинг эриш иссиқлиги деб аталади, ҳамда Q ҳарфи билан белгиланади. Агар модда эриганда иссиқлик ютилса Q манфий ишора билан, иссиқлик ажралиб чиқса мусбат ишора билан кўрсатилади.

Масалан, NH_4NO_3 нинг эриш иссиқлиги 6,32 ккал (26,5кж) га, эриш иссиқлиги 13,3 ккал (Q 55,7кж) га тенг.

Сувнинг электролитик диссоцияланиши. Тоза сув кўчсиз электролит сифатида оз бўлсада ионларга диссоцияланади:



Бир молекула сувдан битта H^+ ва битта OH^- ионлари ҳосил бўлса, 1 л сувда 10^{-7} мол H_2O диссоцияланганда 10^{-7} г-ион H^+ ва 10^{-7} г-ион OH^- ҳосил бўлади.

Массалар таъсири қонунига мувофиқ сувнинг диссоцияланиш

константаси:

$$k = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} = 1,8 \cdot 10^{-16}$$

сувда диссоцияланмаган молекулалар сони $[H^+]$ ва $[OH^-]$ га нисбатан ғоят кўп бўлгани учун $[H_2O]$ ни ўзгармас миқдор дейиш мумкин, 1 л сувда $1000 / 18 \approx 55,56$ мол сув бор.

$$[H^+][OH^-] = k \cdot [H_2O] = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56$$

Шунинг учун бу константа сувнинг ион кўпайтмаси дейилади ва k_{H_2O} холида ёзилади.

$$[H^+][OH^-] = k_{H_2O} = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 10^{-14}$$

$$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{1 \cdot 10^{-14}} = 10^{-7}$$

Шундай қилиб, 1 л сувда $[H^+]_{\text{хам}}$ $[OH^-]_{\text{хам}}$ 10^{-7} га тенг бўлади.

Демак 22°C да сувнинг ион кўпайтмаси 10^{-14} га тенг бўлиб, шу ҳароратда ўзгармас миқдордир.

Тоза сувда $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ $[H^+]$ ва $[OH^-]$ ионларнинг концентрацияларида эса тенг шунинг учун сув нейтрал моддadir. Сувдаги ҳар қандай эритмаларда $[H^+]$ ва $[OH^-]$ концентрацияси ўзгариши мумкин, шунинг учун сув нейтрал моддadir. Сувдаги ҳар қандай эритмаларда $[H^+]$ ва $[OH^-]$ концентрацияси ўзгариши мумкин, лекин уларнинг кўпайтмаси ўзгармайди.

Агар сувда бирор модда эритилганда $[H^+]$ ва $[OH^-]$ ионларнинг концентрацияси тенг бўлса эритма нейтрал бўлади. Сувга кислота қўйилса, унда $[H^+]$ концентрацияси ошиб кетади. Лекин $[H^+]$ ва $[OH^-]$ концентрацияларининг кўпайтмаси ўзгармас бўлгани учун $[H^+]$ концентрацияси кўпайтганда $[OH^-]$ концентрацияси камаяди. Бунда $[H^+]$ нинг концентрацияси 10^{-7} дан катта бўлади. Бундай эритманинг муҳити кислотали бўлади.

$$[H^+] = [OH^-] \text{ – Нейтрал муҳит}$$

$$[H^+] > [OH^-] \text{ – Кислотали муҳит}$$

$$[H^+] < [OH^-] \text{ – Ишқорий муҳит}$$

хар қандай эритмада $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ бўлганидан, унинг муҳитини аниқлаш учун $[H^+]$ нинг ёки $[OH^-]$ концентрациясини билиш кифоя. Эритма муҳитини одатда $[H^+]$ нинг концентрацияси билан ифодалаш қабул қилинган. $[H^+] = 10^{-7}$ - Нейтрал муҳит

$[H^+] > 10^{-7}$ - Ишқорий муҳит

$[H^+] < 10^{-7}$ - Кислотали муҳит

Агар эритма $[H^+] = 10^{-5}$ бўлса, $[OH^-]$ ни ҳисоблаш мумкин: $[OH^-] = 10^{-9}$ бунда муҳит кислотали бўлади.

Агар эритмада $[H^+] = 10^{-9}$ бўлса $[OH^-] = 10^{-5}$ бўлади, бунда муҳит ишқорий бўлади.

Водород кўрсаткич (pH). Юқоридаги кичик сонларни ишлатиш ноқулай бўлганлиги учун, $[H^+]$ ионлар концентрациялари ўнлик логарифмининг тескари манфий қиймати ишлатилади ва pH билан белгиланади, pH кўпинча водород кўрсаткич деб аталади. $pH = -\lg[H^+]$

Масалан: $[H^+] = 10^{-7}$ бўлса, у ҳолда $pH = -\lg 10^{-7} = -(-7) = 7$ бўлади, бу муҳит ишқорий бўлади. Нейтрал муҳит $[H^+] = 10^{-7}$ бўлса $pH = -\lg 10^{-7} = -(-7) = 7$ бўлади, бу эритманинг муҳити кислоталидир. $[H^+] = 10^{-9}$ бўлса $pH = -\lg 10^{-9} = -(-9) = 9$ бу муҳит ишқорий бўлади.

Бирор эритмада pH 5 бўлса pOH 9 бўлади эритмаларни, умуман кимёвий реакцияларни ўрганишда реакция муҳити, яъни катта аҳамиятга эга.

Эритмаларнинг водород кўрсаткичи (pH) одатда индикатор ёрдами билан аниқланади.

Тузлар гидролизи. Агар эритувчи сув бўлса, эриган моддалар билан сув орасида алмашинув реакциялари содир бўлади ва моддалар парчаланади. Бу жараён гидролиз деб аталади. Бунда эриган модда молекуласи парчаланиб, сув ионлари билан, яъни $[H^+]$ ё $[OH^-]$ билан ёки ҳам $[H^+]$ билан, ҳам $[OH^-]$ билан реакцияга киришади, бунинг натижаасида молекулалар билан

сув ионлари орасидаги мувозанат бузилиб, сувнинг диссоциланиши анча давом этади.

Тузнинг ионлари сувнинг $[H^+]$ ионлари билан бирикса, эритма сувнинг $[OH^-]$ ионлари концентрациясидан ошиб кетади. Эритма ишқорий муҳитга эга бўлади. Агар аксинча бўлса, эритманинг муҳити кислотали бўлиб қолади. Баъзи тузлар борки, умуман гидролизланмайди ва сув билан реакцияга киришмайди.

Туз ионлари билан сув орасида бўладиган, одатда кучсиз электролит (кучсиз кислота, кучсиз асос ва асосли ёки кислотали туз) ҳосил бўлишига олиб келадиган ўзаро таъсир тузлар гидролизи деб аталади. Гидролиз натижасида сувнинг диссоциланиш мувозанати ўнг томонга силжийди:

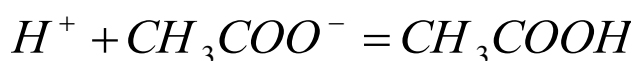


Тузларнинг қандай типда гидролизланиши уларни ҳосил қилган кислота билан асоснинг кучига боғлиқ бўлади.

1. Кучсиз кислота ва кучли асосдан ҳосил бўлган туз сувда гидролизланади, эритма ишқорий ҳоссага эга бўлади

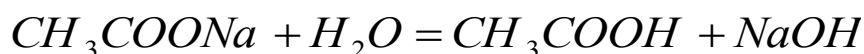


$H_2O = H^+ + OH^-$ бу ерда Na^+ сувнинг $[OH^-]$ ионлари билан бирикмайди. H_2O - Н кўчли электролит ҳосил бўлиши керак эди, лекин у эритмада хаамиша ионлар ҳолида бўлади. Аммо тузнинг ацетат CH_3COO^- иони сувнинг $[H^+]$ ионлари билан бирикади.

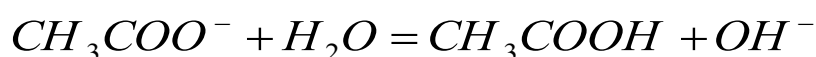
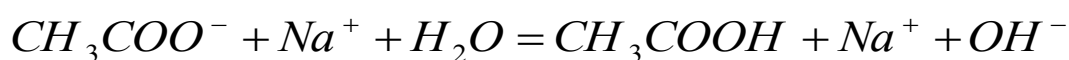


бу кучсиз кислотадир у оз диссоцияланади. Натижада эритмадаги $[OH^-]$ ионлари $[H^+]$ ионларидан ортиқ бўлгани учун эритма муҳити ишқорий бўлади:

CH_3COONa гидролизининг молекуляр тенгламаси:

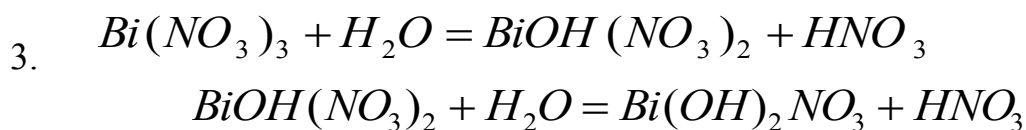


Ионли тенгламаси

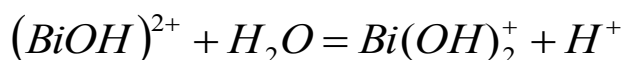
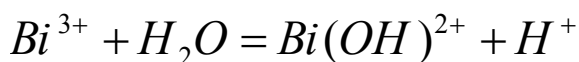


Бу тенгламалардан ортиқча $[OH^-]$ борлиги, муҳитнинг эса ишқорий бўлиши кўриниб турибди.

2. Кучли кислота ва кучсиз асосдан ҳосил бўлган туз гидролизланади, эритма муҳити кислотали бўлади.

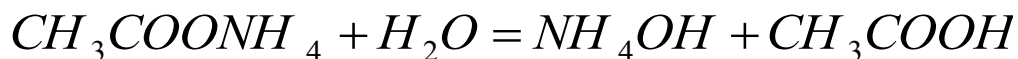


ионли тенгламаси



Кучсиз кислота ва кучсиз асосдан ҳосил бўлган тузлар гидролизланади. Бунда эритма муҳити кислотанинг ёки асоснинг бир оз кўчилигига қараб кўчсиз кислотали ёки кўчсиз ишқорий бўлади. Агар кислота ва асосли диссоциланиш даражаси тенг бўлса эритма муҳити нейтрал бўлади.

Ионли тенгламаси



Назорат учун саволлар

1. Моддаларнинг сувда эрувчанлиги деганда нимани тушунасиш?
2. Сувнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари деганда нимани тушунасиш?

II БОБ. ТАБИЙ СУВДАГИ ТУРЛИ ГУРУХ МИКРООРГАНИЗМЛАРНИНГ ТАВСИФИ. БАКТЕРИЯЛАР, УЛАРНИНГ МОРФОЛОГИК ТУРИ ВА ЎЛЧАМИ

Табиий сув турлари. Сув-буюк табиат иноми эканлигини ҳамма ҳам чуқур англаб этганми? Барча кишилар учун мазкур саволга ижобий жавоб олиш, афсуслар бўлсинким мумкин эмас, акс ҳолда, ҳозирги кунда сувга бўлган муносабатимиз дахшатли суръатда ёмон бўлмас эди. Ҳар қандай инсон сув тўғрисида тўлиқ билим эгаси бўлганда, ҳаётимизнинг экологик кўрсаткичлари шунчалик бузилиб кетмас эди, эҳтимол. Ҳар бир бўлғуси технолог учун қуйидаги, сув тўғрисидаги, илмий маълумотларни билиши шарт. Табиий сувлар ўз таркибий, сифат-миқдорий кўрсаткичларига кўра турли-тумандир: шўр таъмли денгиз-океан суви, чучук (ичимлик) сой ва булок (дарё, ер ости кудук ва ҳакозо) сувлари, қор-ёмғир суви, минералланган, айрим ҳолларда ҳатто иссиқ, ер ости сувларини мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Лекин, шу билан бир қаторда, ҳатто, бир сой ёки дарё суви турли жойида (ўзани бўйлаб, албатта) бир хил таркиб ва хусусиятга эга бўлмаслигини ҳам билиш зарур. Шунинг учун ҳам, қадимги Юнонистонлик олим ва файласуф Гераклит (эрамиздан олдинги VI асрда) дарёнинг муайян бир хил таркибдаги сувига 2 марта тушиб бўлмаслигини таъкидлаган, яъни чўмилаётган киши ҳар гал янги таркибда ва сифатда бўлган сувга тушади (чўмилаётган жойи ўзгармаган ҳолда).

Микробиологиянинг ривожланиш тарихи Микробиология тарихи асрда микроорганизмларни очилиши билан бошланади. Голландияли тадбиркор Антони ван Левенгук (1632-1723) йили ихтиро этган энг содда

50-300 мартагача катталаштириш имкониятига эга олган микроскопни кашф этгач микроорганизмларин дунёда биринчи марта очди. Левенгукнинг кенг қамровли ва моҳирона олиб борган микроскопик тадқиқотлари бир неча биологик фанларнинг ўрганишига асос солиш билан бирга у асосан дунёдаги мавжудотлар орасида маълум бўлган микробларни очганлиги билан шуҳрат қозонди. Тадқиқодчи деярли барча микроорганизмлар гуруҳларини содда хайвонлар, сув ўтлари, ва бактерияларни таърифлаб беради. У микроблар оламининг турли туманлигини ва сероблигини аниқлади. Левенгук асарлар, муаллиф ҳаёт чоғидаги машҳур эди. 1698 йил Пётр И Голландияга сафар қилади, Левенгук билан суҳбатлашгач Россияга биринчи микроскобни олиб келди.

Микроскопнинг аста секин такомиллашиб бориши, анча мураккаб микраскопларни яратилиши натижасида XIX асрнинг охирига келиб, микроорганизмлар асосий турларини чуқур ҳар томонлама тадқиқ қилинади ва

ўрганилади. Микробиологиядаги буюк кашфиётлар қилган Фарангистон олими Л.Пастер (1822-1895) спиртли ва сут кислотаси ҳосил қилиб, бижғиш микроорганизм фаолиятининг маҳсули эканлигини исботлади. У мой кислотали бижғиш микроорганизмлар томонидан кислородсиз шароитда кечишини кўрсатиб, кислородсиз ҳаёт мавжуд эканлигини кашф қилди ва уни анаэробиз деб атади.

Пастер чириш жараёни бижғиш сингари тирик микроорганизмлар томонидан амалга оширилишини исботлади. Л.Пастер илмий тадқиқотларни салмоғли қисмини, вони ва пиво касалликларни ўрганишга бағишлангандир. Бу ишларнинг натижалари техникавий ёки саноат микробиологиясининг ривожланишига асос солди.

Пастер ишларидан сўнг. Роберт Кох (1843-1910) ва И.И.Мечников (1845-1916) маҳорат билан ўтказилган тиббиёт микробиологияси соҳасидаги тадқиқотлари этиборни жалб этди. Қишлоқ табиби бўлган Р.Кох тадқиқот лабораториясининг юқлигидан ўз кийимида одамларга юқиши мумкин бўлган хайвонларнинг ҳавли касаллиги бўлмиш –сибир яраси касаллигини ўрганди. У энг оддий жихозларнинг бўлишига қарамасдан сибир ярасини бактериялар чақиришини исботлаб, бу касаллик кўзғатувчи спесифик эканлигини ва фақат битта касалликни чақира олишини кўрсатиб ўтди. Унинг томонидан ўша даврларда кенг тарқалган -ўпка сил касаллиги кенг ўрганилган. 1982 йилда Роберт Кох ўпка сили касаллигини кўзғатувчисини аниқлаганлигини элон қилди ва унга Кўҳга таёқчаси номи берилди. 1995 йилда Р.Коҳга "ўпка сили" соҳасидаги тадқиқотлари учун Нобел мукофоти берилади.

Микробиологиянинг асосий шажараси -умумий микробиология бўлиб тупроқ ва сув микроорганизмларини ўрганиш рус микробиологи С.Н.Вноградский (1953-1986) ишларида яққол акс этган.

С.Н.Вноградский микробиологик амалиётга элороактив муҳит тушунчасини киритди. У атмосферадаги азотни фиксация қилувчи микроорганизмларни ва ҳаётни янги типи-ҳемолитоавтотрофларни кашф этди. Ҳемолитоавтотроф ҳужайралари моддаларининг қайта тикланишида ягона восита сифатида карбонат кислоталардан фойдаланилади, энергияни эса С, Н, Fe ва H_2 ларнинг органик бирикмаларини оксидлаш юли билан олинади. С.Н.Вноградский тупроқ микрофлорасини кўп йиллар ўрганди.

Техник микробиология С.Т. Костучев, С.Л.Иванов, А.И.Лебедова, В.И.Шапошниковларнинг илмий ишлари натижасида дунёга келди ва ривожланди. С.Т. Костучев (1877-1931) спиртли бижғишини ҳимия устида илмий тадқиқотлар олиб борган. Бундан ташқари у замбуруғларда модда алмашунувини ўрганган ва биринчи бўлиб мохир замбуриғи ёрдамида лимон кислотасини ишлаб чиқаришни ташкил этди. В.И.Шапошниковларнинг (1884-

1968) бижғитувчи организмлар устида иш олиб борган ва ачиткилар саноати қаторида сут, ёғ сирка кислотаси ишлаб чиқаришни юлга қўйилди. У.Ф.М.Чистяков (1898-1959) билан 1930 йилда асетон ва бутанол ишлаб чиқариш саноатини юлга қўйилди. В.И.Шапошников биринчилар қаторида "Техник микробиология" дарслигини ёзди. (1947)

Шундай қилиб микробиология босқичма-босқич ривожланиб борди. қанчалик микробиологлар микроорганзмлар турларини кашф этсалар, шунчалик чуқур уларнинг хусусиятлари ўрганиб борилди ва инсонларга халқ ҳужалиги учун зарур бўлган янги мақсулотлар етказиб берилди.

Микроорганизмлар уларнинг тавсифи. ҳулосага келишди, яъни микроорганизмлар ўсимликлар ва ҳайвонот олаmidан тубдан фарқ қилар экан. барча микроорганизмларни проциста бирламчи жонзотлар оламига киритиш таклиф қилинди. Кейинроқ, XIX асрнинг охириларига келиб уларни юқори ва қуйи просистларга ажратилди. ҳар икки юқори ва қуйи бирламчи жонзотларни ажратиш ҳужайралар тузилишдаги фарқларга асосланган эди. Маълум бўлишича у ёки бу гуруҳ микроорганизмлар ҳужайраларининг тузилиши бир биридан кескин фарқ қилар экан. Бир хил ҳужайралар электрон микроскоп ёрдамида аниқланишича ҳужайра пўсти ҳосил қиладиган битта ички бўшлиқдан иборат экан. Бундай ҳужайранинг протоплазмаси микроструктуралари ва ядро ДНК си, протоплазмадан маҳсус мембраналар билан чегараланмаган бўлиб, иккиламчи ёпиқ бўшлиқлар ҳосил қилмайди. Бундай ҳужайраларни проکاریотлари деб аталади.

Иккиламчи хил ҳужайралар ичида иккиламчи бўшлиқлар мавжуд бўлиб, ҳужайра ядроси мембрана билан ўралган, иккиламчи бўшлиқда ядро ДНКси мавжуддир. Бундай ҳужайраларни эуکاریотлар деб аталади. Шундай қилиб ҳар икки типдаги ҳужайралар орасидаги фарқ улардаги мембрананинг мавжудлигида бўлиб; ҳужайра ядро ДНКси мембрана билан ўралган. эуکاریот ҳужайра ва аксинча бўлган прокариот ҳужайрага бўлинади. Проکاریотларга бактериялар ва сианобактериялар киради. эуکاریотларга содда ҳайвонлар, замбуруғлар ва сув ўтлар киради. эуکاریот ва проэариот ҳужайралари орасидаги структурали фарқлар унинг ичида кечадиган муҳим ҳаёти функциялар механизмидаги; генетик маълумотларни узатилиши эркин алмашинуви, ҳужайрадаги моддаларни силжиши ва ажралишидаги фарқлар кузатилади. Р.Виттекер 1969 йил ҳужайра тузилишига эга бўлган барча йирик жонзотларни бешта оламга- монери, проциста, ўсимликлар, замбуруғлар ва ҳайвонларга бўлиш тизимини тавсия этди. Проکاریот типдаги ҳужайра тусилишига эга бўлган, қуйи ҳужайра тузилишига эга бўлган қуйи ҳужайра тузилиши босқичидаги бир ҳужайрали жонзотлар Монера подшоҳлигига

киритилди. эукариот типдаги хужайра тузилишига эга бўлган бир хужайрали жонзотлар Протиста подшоҳлигига киритилди.

Ўсимликлар ва замбуруғлар ва ҳайвонлар подшоҳлиги кўп хужайрали эукариот типдаги хужайра тузилишига эга бўлган подшоҳликка киритилган. Сўнгра учта подшоҳлик эвалюсия жараёнида сифат жиҳатдан сакраш натижасида пайдо бўлди ва улар бир биридан озикланиш усули билан фарқланади.

Вируслар ва фаглар юқоридаги 5 та подшоҳликдан ўз ўрнини топа олишмади ва ҳозирча алоҳида мавжуддир.

Бактериялар. Бактериялар-прокариот микроорганизмлардир. Уларнинг 1600 тача тури аниқланган. Кўпчилик бактерияларнинг хужайраси сферик (шарсимонлар). Силиндр (таёқсимонлар) спералсимондир.

Шарсимон бактериялар-коклар. Хужайра бўлингач ажралиб кетади ва алоҳида ҳаёт кечиради. Буларни микрококлар деб аталади. Бўлиниш жараёнида бир текисликда янги ҳосил бўлган иккита хужайра бир-биридан ажралишиб кетмаса-диплококки, кўпчилик хужайраларнинг ажралмасдан занжир ҳосил қилса стрептококлар деб юритилади. Учта ўзаро препедикуляр юналишда бўлинган хужайралар ажралмасдан тўғри шаклида ҳалтача ҳосил қилса-сарсиналар дейилади. Агар хужайраларнинг бўлиниши бир неча юналишда нотекс давом этиб, нотўғри шаклдаги тўпламлар ҳосил қилса стафилокок деб юритилади.

Таёқчасимон бактериялар (силиндр шаклда) бўйининг кўндаланг кесим юзидан фарқ қилишидир. Калта таёқчасимон бактериялар узунлиги кўндаланг кесимидан деярли фарқ қилмаслиги учун, уларни коккилардан ажратиш қийин. Таёқчасимон бактериялар якка, иккитадан хужайра бирлашиб - диплокок ва бир неча хужайралари бирлашганлари- стрептококлардир.

Спералсимон бактериялар ўрамлари сони билан фарқланадилар; спераллар биттадан бир нечтагача, вибрионлар эгилчак таёқча шаклидадир. Уларни ярим ўрам шаклида дейиш мумкин.

Микраскопда кузатишнинг такомиллашуви, электрон микраскопларнинг ва янги тадқиқот услубларининг яратилиши натижасида жуда кўплаб бошқа шаклдагилар ҳам яратилган.

Айрим бактериялар ривожланиш босқичига қараб ёпиқ ёки очиқ ҳолдаги халқа шаклида бўлинади. Баъзи бактерияларда биттадан саккизтагача хужайра ўсимталари (простеклар) мавжуд. Тўғри шаклдаги олти бурчакли юлдузча ингичка эгилган учли чувалчансимон узун хужайра шаклдаги бактериялар ҳам аниқланган. Бактерияларнинг айримлари (микро бактериялар) ташқарига чиқиб кучли айримлари кучсиз (антиномисентлар) шоҳланган бўладилар.

Прокариотлар олами вакиллариининг морфологик турли туманлиги юқори ривожланган хайвонот олами морфологик турфалиги сингари унчалик бой эмас.

Бактерияларнинг ўлчамлари жуда кичик бўлиб, микрометрларда (мкм) ўлчанади. 1 мкм 0,001ммга тенгдир. Таёқчасимон бактерияларнинг ўртача узунлиги ҳужайраларининг эни бўйидан бир неча марта катта бўлиши мумкин (сианобактерияларнинг бўйи 200 мкм), айримларида эса бунинг акси. Бактерияларнинг массаси жуда кичик бўлиб, 4-10⁻³ граммни ташкил қилади.

Бактерия ҳужайрасининг шакли қаттиқ ҳужайра пўсти билан белгиланган бўлиб, маълум ўзига ҳос ташқи шаклни ифода этади.

Бактерияларнинг кўпайиши. Бактериялар учун оддий бўлиниш яъни ҳужайрани тенг икки қисмга бўлиниши характерлидир ҳужайрани бўлиниши оддатда ДНК молекуласининг тенг иккига бўлинишидан бир оз вақт ўтган бошланади. Аввал ситоплазматик мембрананинг ҳужайраланиш икки томонидан кўп ачиши кузатилади, сунгра ҳужайра ҳосил бўлади ва қиз ҳужайралар бўлинади. Бактерия ҳужайралари турига, устириш шароитига қараб жуда катта тезлик билан бўлинади: айрим турлар ўстириш шароитига қараб ҳар 15-20 минутда бошқалари ҳар 5-10 соатда, шундай бактериялар борки бундан ҳам тез фурсатда бўлиниши мумкин. Бундай бўлиниш тезлигида бактерияларнинг бир суткадаги сони жуда катта миқдорни ташкил қилиши мумкин. Бу ҳолат айниқса, озиқ-овқат мақсулотларида, яъни сутни хона ҳароратида сақлаганда сут кислотаси бактерияси ҳисобига тез ачиб қолишида, гўшт ва балиқни юқори ҳароратда бузулишида, мева ва сабзавотларни вақт ўтиши билан ўзгаришида кузатилади.

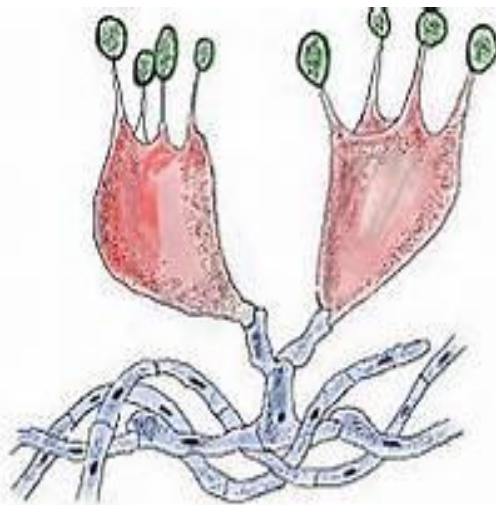
Назорат учун саволлар

1. Табиий сув турлари ва уларда учрайдиган микроорганизмларни яшаш фаолияти ҳақида нималарни биласиз?
2. Микробиологиянинг ривожланиш тарихи қандай босқичларга бўлинади?
3. Табиий сув хавзаларидаги микроорганизмлар уларнинг тавсифи ҳақида нималарни биласиз?
4. Бактерияларнинг кўпайиши деганда нимани тушинасиз?

2.1. Сув ўтлари, уларнинг турлари. Яшил, кўк-яшил ва диатомли сув ўтлари

Калит сўзлар. Замбуруғ, хужайра, зигота.

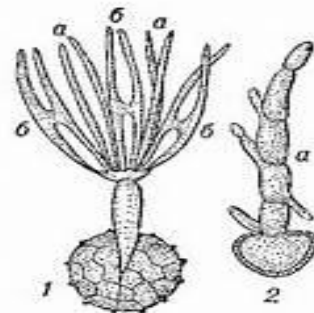
Замбуруғлар (Мусорхута ёки Фунги) тубан ўсимликлар орасида энг катта бўлим ҳисобланиб, ўз ичига 100 мингдан ортиқ турни олади. Замбуруғларда пластидалар бўлмаганлиги сабабли улар гетеротроф озиқланади. Улар сапрофит ёки тирик организмларда паразит ҳаёт кечириб, қуруқ шароитда яшайди. Замбуруғларнинг вегетатив танаси миселий деб аталади. Миселий майда ипчалар йиғиндиси-гифалардан ташкил топган. Гифалар қисқа ёки узун, оддий ёки шохланган бўлади. Бир ёки кўп хужайрали миселий бир, икки ҳамда кўп ядроли бўлади. Миселийлар субстрат ичида ривожланса, эндоген миселин, субстрат юзасидан ўсса экзоген миселий дейилади.



Кўпчилик замбуруғларда эндоген миселий учрайди. Бундай миселий озиқ моддалар билан тўла таъминланишига имкон беради ҳамда уларнинг вегетатив танасини ҳароратнинг кескин ўзгаришидан: совуқдан музлаб, иссиқдан қуриб қолишдан сақлайди. Миселий хужайралари пўст, ситоплазма ва ядродан иборат.

Замбуруғларда захира озиқ моддалар сифатида - глюкоген, валютин ва мой томчилари ҳосил бўлади.

Айрим замбуруғларнинг вегетатив танаси мураккаб тузилган бўлиб, уларнинг спора ҳосил қилувчи органи меватана ҳам миселий гифаларининг ўзаро зичлашиб, бирикиб ўсишидан ҳосил бўлади.



Кўп замбуруғларнинг миселийси ноқулай шароитда тиним даврини ўтайди ва бу даври кечиришга ўтиш олдида бир-мунча қуриydi. Шу билан унда ферментация жараёнлари ҳам тўхтайди, лекин қулай шароитга тушиши билан унда миселий ёки меватана ҳосил бўлади.

Миселийларнинг асосий қисми субстрат орасида жойлашиб, Осмос қонуни асосида озиқ моддаларни сўриб олади. Замбуруғлар вегетатив, жинсиз ва жинсий кўпаяди. Вегетатив кўпайиш миселийнинг алоҳида бўлақларга бўлиниши ҳисобига бўлади. Жинсиз ва жинсий кўпайиш органлари турлича кўринишда бўлганлиги учун, уларнинг тузилиш хусусиятлари замбуруғларнинг систематикасига асос бўлган. Жинсиз кўпайиши зоспора,

ранги ва канидиоспоралар иштирокида бўлади. Зоспоралар ва спорангиоспоралар она хужайра спорангийда, конидия эса миселийнинг учида ёки ёнида конидия банди деб аталувчи гифаларда ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиши эса, иккита жинсий хужайра ва уларнинг ядролари қўшилиши билан юзага келади. Баъзи бир турларида жинсий жараён натижасида зигота, бошқаларида эса маҳсус споралар: ҳалтачали замбуруғларда эндоген аскоспоралар, базидияларда экзоген базидио споралар ҳосил бўлади. Бу споралардан янги замбуруғ танаси ривожланади.

Архимисетлар ёки Ҳитридиомисетлар синфи - Архимийтес сетес ёки шитридиомейтес.

амисетлар синфи - Омусетес.

Зигомисетлар синфи - Зигомусетес.

Ҳалтачали замбуруғлар ёки аскомисетлар синфи - Ассомйсетес.

Базидияли замбуруғлар ёки базидия мисетлар синфи -Васидиомитес.

Такомиллашмаган замбуруғлар синфи - Фунги имперфести.

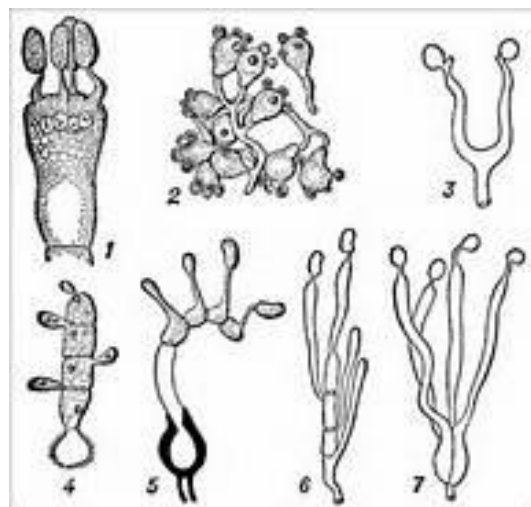
Архимисетлар ёки хитридиомисетлар, омисетлар ва зигомисет синфлари тубан замбуруғлар, аскомисетлар ёки ҳалтачали замбуруғлар, базидия мисет синфлари эса юксак замбуруғлар деб юритилади. Такомиллашмаган замбуруғлар миселийсининг тузилиши юксак замбуруғларга яқин турса ҳам у ҳалтача ёки базидия ҳосил қилмайди. Шунинг учун бу синф вакиллари такомиллашмаган замбуруғлар деб юритилади.

Архимисетлар ёки хитриди омисетлар синфи. Бу синфга кирувчи замбуруғларнинг танаси яланғоч ёки унча ривожланмаган миселий ва ризомиселийдан иборат. Бир ҳивчинли зоспоралар ёрдамида жинссиз изогамия, гетерогамия ва огамия ёғли билан жинсий кўпаяди.

Бизнинг шароитимизда бу синфнинг кўп учрайдиган вакили, ёш қарам кўчатларининг илдиз бўғзини зарарлайдиган, унинг қорайишига, кейинчалик эса қуриб қолишига сабаб бўладиган.Олпидию

(Олпидию ибрассия) замбуруғидир. Бундай касалликни қарамнинг "қора оёқ" касаллиги деб ҳам юритилади. Ўсимликнинг зарарланган жойида ядроли, яланғоч хужайралардан иборат бўлган паразит таналар ҳосил бўлади. Кейинчалик бу таналар пўст билан ўралиб,

заоспорангийларга айланади. Зооспорангийлар ўсиб, ташқарига чиқиб, турадиган узун бўйинча ҳосил қилади ва шу бўйинчалардан кўплаб бир



хивчинли зооспоралар ташқарига чиқади. қулай шароитга тушган зооспоралар янги карам кўчатларига тушиб, уларни зарарлашни яна давом эттиради. Жинсий кўпайишдан ҳосил бўлган зигота дастлаб икки ядроли, кейинчалик улар бир-бири билан қўшилиб, ҳақиқий диплоид ядрони ҳосил қилади. Изогаметалар ўзаро қўшилиб, зигота ҳосил бўлганда уларнинг хивчинлари сақланиб қолади. Шу хивчинлар ёрдамида ҳаракатланадиган зигота янги карам кўчатларининг хужайраларига кириб, уларни зарарлайди ва кисталарга айланади.

Карамнинг бу касаллигига қарши кураш учун кўчатларни зич қолдирмаслик, ҳаво алмашилишини яхшилаш ва ортиқча намликка йўл қўймаслик чоралари кўрилади.

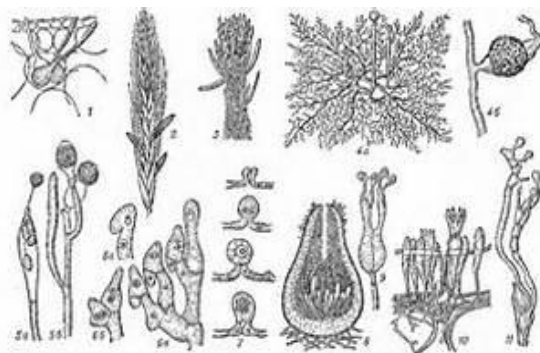
Омисетлар синфининг миселийси шоҳланган алоҳида хужайраларга бўлинган вакили – фитофтора кўпинча картошка, помидор каби сабзавот ва полиз экинларининг вегетатив органлари ҳамда хужайра оралиғларида паразит ҳолда ҳаёт кечирилади.

Картошка пишиб етилиши олдидан, унинг баргларида қўнғир доғлар пайдо бўлади. Улар баргнинг ҳамма қисмига тарқалиб ўсимликни нобуд қилади.

Фитофтора споралар ҳосил қилиб кўпаяди. Спорангийлар миселийнинг махсус шоҳчаларида пайдо бўлиб, бу шоҳчалар картошка баргининг оғизчаларидан ташқарига чиқиб туради. Уларда осон ажралиб кетадиган биттадан овалсимон спорангий етишади. У намлик тасирида униб, 8-16 тагача икки хивчинли заоспоралар кейинчалик барг эпидермасидаги устисалар орқали унинг тўқимасига кирадиган гифаларни ҳосил қилади. Агар спорангий сувсиз муҳит тасирида бўлса, у заоспора ҳосил қилмасдан, бевосита ўсиб, гифаларга айланади. Бу ҳолда спорангий қуруқликка мослашган замбуруғларга ҳос бўлган жинссиз кўпайишга ўтади ва спора ранги ёки конидия пайдо қилади.

Фитофтора миселийси, асосан барг пластинкасининг ғовак, булутсимон тўқимаси оралиғида жойлашиб, хужайра ситоплазмаси ва ширасини сўриб оладиган гаусторийларни ҳосил қилади. Бунда шунингдек, миселийдай йирик, шарсимон, қишлайдиган споралар ҳам пайдо бўлади.

Улар ўсимлик қолдиқлари ёки тупроқда қишлайди. Фито фтора миселийси картошка тугунакларида ҳам қишлайди. Бунда замбуруғлар таъсирида картошка тугунагида жигарранг доғлар ҳосил бўлади, ҳосилнинг кўп қисми чирийд.



Бу касалликка қарши кураш, асосан зарарланган ўсимликни териб олиш, уларни куйдириш ва зарарланган меваларни ажратиш билан олиб борилади.

Зигомисетлар кенжа синфига 500 га яқин тур киради. Унинг энг кўп тарқалган, сопрофит ҳолда яшовчи вакилларида бири оқ пўпанак (Мусор) замбуруғидир. Оқ пўпанак миселийси асосан субстрат ичида, қисман унинг юзасида жойлашиб, уларда спорангий бандлари кўтарилиб туради. Бандларнинг учлари қавариб, шар шаклидаги спорангийларни ҳосил қилади. Уларнинг асосида тўсиқ юзага келади ва у спора ранги ичига ботиб, кичкина кўринишдаги устунча ҳосил қилади. Спорангий ичидаги кўп ядроли ситоплазма алоҳида-алоҳида бир қанча спораларга айланади. Спора ранги пўсти ёрилиши билан споралар ташқарига чиқади ва шамол таъсирида тарқалиб, қулай шароитда янги миселийга айланади.



рис. 153. Пластинчатый гомеоморф.

Субстратдаги озик моддалар камайганда улар жинсий (зигогамия) кўпайишга ўтади. Бу жараён натижасида ҳар хил тупдан чиққан гифалар учлари билан бир-бирига қараб ўсади. Учлари шишиб туташган жойида уларни иккига ажратувчи тўсиқлар пайдо бўлади. Кейинчалик бу тўсиқ эрийди, моддалар эса қўшилиб зигоспора ҳосил қилади. Зигоспора ўсимтали қалин, қорамтир пўст билан ўралади. Малум вақт тиним даврини кечиргандан сўнг ўсиб, шохланмаган қисқа споранги банди учида ёш спорангийга айланади. Бу эмбрион спорангий деб аталади.

Ҳалтачали замбуруғлар синфи. Бу синф вакиллари махсус ҳалтачалар ичида спора ҳосил қилиши билан характерланади. Миселийси бир ёки кўп ядроли хужайралардан ташкил топган. Споралари асосан ҳалтачаларда етилади. Энг содда вакилларида ҳалтача тўғридан-тўғри зиготадан ҳосил бўлади. Миселийнинг иккита хужайраси бир-бири билан қўшилиб ҳосил бўлган зигота ҳалтачага айланади. Шунинг учун ҳам бу синфга кирувчи замбуруғлар ҳалтачали замбуруғлар деб аталади. Бу синфга тузилиши ва яшовчанлиги ҳилма-ҳил бўлган 250000 дан ортиқ тур киради. Ҳалтача ичида кўпинча саккизтадан спора ҳалтача, яни аскоспора етишади. Ҳалтачалар ҳосил бўлиши олдида жинсий жараён бўлиб ўтади. Бу замбуруғларнинг кўп вакиллари ҳалтачалар мева таналарида етилади. Мева таначалари куйидагича бўлади:

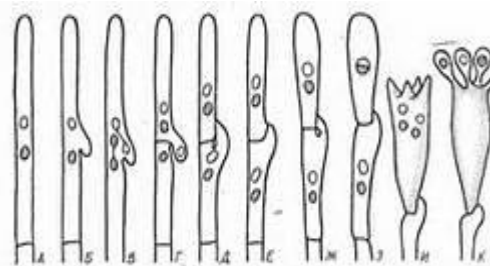


Рис. 270. Схема развития базидия и базидиоспоры (объяснение буквенных обозначений в тексте)

1. Клейстокарпийлар - ёпиқ мева таначалар. Ҳалтачалар мева танасининг ичида туради. Ҳалтачаспоралар етилган мева пўстининг емирилиши ёки ёрилиши натижасида ташқарига чиқади.

2. Перитесийлар - чала очик мева тана. Улар кўзасимон бўлиб, уни бир қадар очик бўлади. Ҳалтачалар мева танасининг тагида тўп бўлиб вертикал жойлашади, етилиши билан споралар тешикча орқали бирин-кетин ташқарига отилиб чиқади ва атрофга тарқалади.

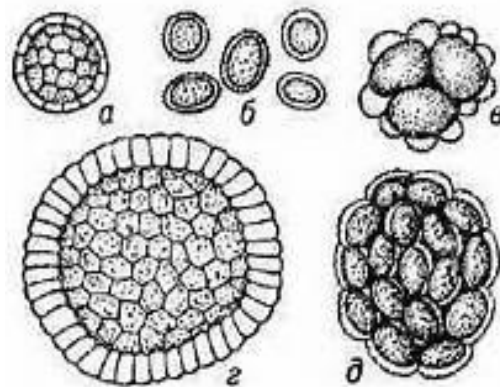
3. апотесийлар-очик мева тана. Кўпинча тарелкачасимон ёки пиёласимон бўлиб, ҳалтачалар бетида кенг қатлам ҳосил қилади ва эркин жойлашиб осонлик билан тарқала олади.

Ҳалтачали замбуруғларнинг кўпгина вакилларида мева тана ва ҳалтачалари пайдо бўлиши олдидан бир неча жуфт жинсий органлар (тўда-тўда бўлиб) ҳосил бўлади. Бу жинсий органларнинг ҳосил бўлиши мева танасининг бошланишидир.

Ҳалтачали замбуруғларнинг урғочи жинсий органи архикарп, эркак жинсий органи эса антеридий деб аталади. Архикарп икки хужайрадан иборат бўлиб, уларнинг остки шарсимон шаклдагиси аскоген, устки цилиндрсимони эса триҳигина деб аталади.

Антеридий битта цилиндрик хужайрадан иборат. Бу эркак ва урғочи жинсий органларнинг хужайралари кўп ядроли бўлиб, ичидаги моддаси энгомисентларникига ўхшаш, айрим гаметаларга дифференциаллашган эмас. Буларнинг аталиш жараёни қуйидагича: антеридий трихогинанинг учи билан қўшилиб, ичидаги моддасини унга қуяди. Трихогинанинг тагидаги тешикчадан антеридий ядролари аскогенга ўтиб, унинг ядроси билан жуфтлашиб, ўзаро қўшилмай туради, фақат уларнинг ситоплазмаларигина бирлашади ҳолос. Бундан қўш ядро ёки дикарион деб аталадиган шоҳланган ўсимтачалар ҳосил бўлади. У ерда уларнинг жуфтлашган ядролари бир вақтда баравар ва тенг бўлина бошлайди, чунки дикариондаги ядроларнинг бири эркак, иккинчиси урғочи бўлиши лозим. Кейин дикарионлар аскоген ипларига ўтиб шоҳчаларнинг ичида тараққий этади. Аскоген ичидаги ядролар қўшилади, сўнгра диплоид ядро изчиллик билан 3 марта (биринчиси редуксион) бўлинади. Натижада 8 та гаплоид ядро ҳосил бўлади. Улар ривожланиб 8 та ҳалтачали спорага айланади.

Демак, отланган битта аскогендан аскоген иплар орқали бир қанча ҳалтачали споралар вужудга келади.



Шу билан бирга, жинсий органларни ҳосил қилган миселий гифалари ҳалтачалар атрофида ўралиб, жинсий органларга ва ундан ҳосил бўлган аскоген ипларига эга мева танасининг наматсимон тўқимасини ҳосил қилади.

Ҳалтачали замбуруғларнинг кўпчилик турларида жинсий органларнинг қўшилиши редукцияланган. Базан эркак жинсий органи бўлмади ёки урғочи жинсий орган ўсмай қолади.

Кейинги ўсиш эса огамия (аскоген ядролар яқинлашиб кўш ядрога айланади) ёрдамида бўлиб, аскоген иплари етилгач, учида ҳалтачалар ҳосил бўлади.

Ҳалтачаси бевосита миселийда ҳосил бўладиган замбуруғларга ачитувчи замбуруғлар мисол бўла олади. Дастлабки ҳалтачалилар (Протоассалес) тартибининг вакили ҳамиртуруш ёки ачитқи замбуруғидир. Кўпинча унинг ҳақиқий миселиysi бўлмай, танаси алоҳида-алоҳида хужайраларга ажраладиган, куртакланиб шохланган занжир ҳосил қилувчи хужайралардан иборат.

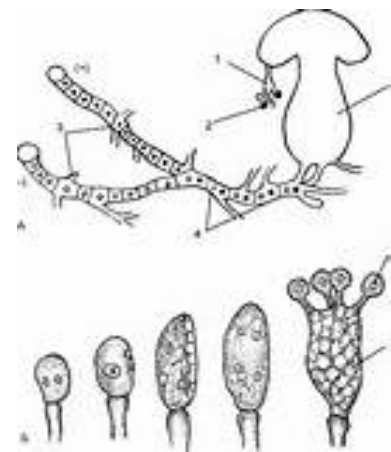
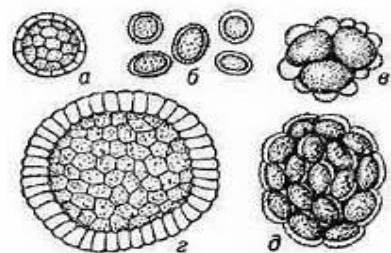
Куртакланиш пайтида, хужайрада ўсимта ёки куртакча ҳосил бўлади. Бу ўсимта аста-секин катталашиб ўсаверади ва она хужайрадан ажралиб кетади. Ҳудди шундай йўл билан иккинчи, учинчи ва ҳоказо куртаклар пайдо бўлаверади, натижада юмалоқ ёки овалсимон хужайралардан ташкил топган ва осонгина узилиб кетадиган занжир ҳосил бўлади. Куртакланиш пайтида баъзи хужайралар бир-бирига қарама-қарши томондан ўсимталар чиқаради ва улар ўсиб бирлашади.

Айни вақтда уларнинг ядролари ҳам қўшилади, ядро уч марта бўлингач, хужайрада саккизта аскоспора вужудга келади. Ачитқи замбуруғлари кўпинча шакарли муҳитда сопрофит ҳаёт кечирилади ва уни бижғишга олиб келади. Бунда, асосан, спирт ҳосил бўлади. Бу жараён қанднинг этил спирти билан карбонат ангидридга парчаланишидан иборат.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 25 \text{ ккал.}$ Ҳосил бўлган карбонат ангидрид ҳамирни кўпчитади, нон эса ғовак бўлади.

Ачитқи замбуруғларнинг бир қанча турлари саноат тармоқларида кенг қўлланилади. Бу замбуруғлар ичида энг муҳимлари пиво ва вино ачитқисидир.

Ҳалтачали замбуруғларнинг паразит ҳолда ҳаёт кечирадиган вакили шафтоли тафринаси (Тапхрина деформанс) ҳисобланади.



Бу замбуруғ шафтоли ўсимлигининг янги ҳосил бўлаётган барг, новда базан гули, ҳатто мевасини ҳам касаллантиради. Касалланган барг сарғайиб бужмаяди, силли бўлмай тўлқинсимон кўринишни ҳосил қилади. Баргнинг остки қисмида замбуруғ миселийси ҳосил қилган ҳалтачалар жойлашади. кейинчалик бу жигарранг тусга кириб, тўкилиб кетади. Касалланган новдалар ғадир-будур бўлиб, ғайритабиий ёғонлашади, сарғаяди ва тезда қуриydi. Бу касалликка қарши кураш чоралари касалланган ўсимлик қисмларини кесиб олишдан, уларни тез-тез каллаклаб туришдан ва эрта баҳорда 3% ли бардос суюқлигини пуркашдан иборат.

Плектаскалес тартиби (Plectascales)нинг энг характерли вакилларида бири Пенисилл (Ренисиллиум) замбуруғидир. У ҳаво алмашмайдиган шароитда сақланган нон юзасида, турли озиқ-овқат маҳсулотларида кўкиш тусдаги моғор ҳосил қилади. Кўп ҳужайрали миселий субстратга ботиб кириб, унинг юзасида панжасимон кўринишдаги конидиялар, улардан эса шарсимон конидиялар занжири чиқади. Пенисилл-нинг айрим турлари касаллик кўзғатувчи бактерияларга кучли тасир этади. Шунинг учун улардан медицинада антибиотик дорилар тайёрлашда фойдаланилади.

Аспергилл (Аспергиллус) ҳам тупроқ юзасида ва қанд моддаларга бой озиқларда сапрофит ҳолда яшайди. Унинг кўп ҳужайрали миселийси учи шаклан шарга ўхшаб турадиган, битта йирик устунсимон ҳужайрадан ташкил



топган. Ана шу бўйртма юзасида цилиндрсимон калта ҳужайралар, уларнинг устки қисмида эса шарсимон конидиялар занжири ҳосил бўлади ва етилади.

Периспориалес (Рериспориалес) тартибининг табиатда кенг тарқалган вакилларида бири замбуруғидир. Бу замбуруғлар паразит ҳолда яшайди, улар ёввойи ҳамда маданий ўсимликларда кўп тарқалган бўлиб, экинларга катта зарар етказади.

У шудринг замбуруғи тушган барг, поя ва меваларнинг усти аввал оғиш кулранг, кейинроқ кўнғир тус олувчи ғуборлар билан қопланади. Бу ғуборлар замбуруғ миселийси ва унда вертикал жойлашган конидиялардан иборат. Миселийси ҳўжайин ўсимлик органларининг сиртида бўлиб, ҳужайралари эпидермисга зич ёпишиб, ички томонга ўсади ва сўрғич-гаустория ҳосил қилади. Шу сўрғич воситаси билан ҳўжайин ўсимликдан озиқ моддалар олади.

Бу замбуруғларнинг кўпайиши, асосан конидиялар воситаси билан боради. Конидияси шохланмаган қиска конидия бандларда ҳосил бўлиб, шамол уларни бошқа соғ ўсимликларга тарқатади.

Конидияларнинг бир қисми ҳўжайин ўсимлик органининг устини оқиш ғубор қоплаб олади, кейинроқ эса бу ранг жигар тусга киради. Бу давр унинг мева тана ҳосил қилиш даври бўлади. Мева танаси шарсимон клейстокарп бўлиб, унинг ичида тухумсимон ҳалтачалар ҳосил бўлади. Ана шу ҳалтачалар ичида 8 тадан спора жойлашади. хлейстокарпий пўстидан ҳар ҳил шаклдаги ипсимон ўсимталар чиқади. Жинсий жараёндан кейин клейстокарпин ҳосил бўлади. У вояга этгандан кейин ерга тўкилади ва қишлайди, баҳорга чиқиб ёрилади, ичидан чиққан аскоспоралар шамол билан тарқаб, бошқа ёш ва соғ ўсимликларга ўтади ва уларни зарарлайди.

Уншудрингдошларнинг энг кўп тарқалган авлодларига сферотека, эризифе, унсирлари киради.

Пиреномисетлар

(Пиреномисеталес) тартибининг экинлар учун энг хавfli бўлган вакили шохкуя (*Claviceps purpurea*) замбуруғидир. Бу паразит замбуруғ бўлиб, турли ғалла экинларини, жумладан, буғдой ва жавдарни кўп зарарлантиради. У бошокда ғора, жигарранг тусдаги склеросий деб аталадиган шохчалар ҳосил қилади. Склеросий эрга узилиб тушгандан кейин қишлаб, баҳорда униб ундан узун дасталар учида жойлашган шарсимон қизил бошчалар ўсиб чиқади. Бу бошчаларни строма дейилади ва уларда перитесийлар жойлашади. Перитесийларда этилган споралар ташқарига чиқади ва шамол тасирида тарқалиб ғалла экинларининг гулига тушади. Гулга тушган ҳалтаспоралардан миселлий ҳосил бўлиб, у гул тугунчасига ўтиб олади. Бу ерда кейинчалик янги склеросий ҳосил бўлади. Шохкуя - склеросий жуда заҳарли бўлиб, унинг таркибида бир қанча алколоидлар мавжуд. Шохкуяга қарши кураш ғаллани замбуруғ склеросийсидан тозалашдир.



Дискомисетлар (Диссомйсетес) тартибининг ҳамма жойларда учрайдиган вакили - кўзиқорин (*Morchella*)дир. Унинг мева танасининг узунлиги 10-20 см, ичи ковак, оёқча ва қалпоқчадан иборат. қалпоқчанинг буришган ташқи юзаси ҳар ҳил ёналишдаги бурмалар ҳосил қилган бўлиб, бу бурмаларнинг ораси катакчалардан ташкил топган. Бу ерда гимений қатлами

жойлашиб, унда етишган ҳалтачалар ичида саккизтадан спора вужудга келади. кўзикорин чириндига бой тупроқларда ҳаёт кечиради. Уларнинг кўп йиллик миселлийсида заҳира озик моддалар тўпланади ва баҳорнинг иссиқ ҳамда ёғинли кунларида мева танаси ҳосил бўлади.

Базидияли замбуруғлар синфи. Уларнинг миселийси кўп хужайрали, яхши ривожланган, споралари маҳсус базидияларда этилади. Уларда она хужайра - базидия вужудга келади. Базидиянинг сиртида базидия споралар экзоген усул билан ҳосил бўлади.

Миселийнинг икки хужайраси ўзаро қўшилгандан кейин, ядро икки марта бўлиниб, базидияда тўртта ўсимта ҳосил бўлади. Бу ўсимталарнинг учи шарсимон қавариб, уларга биттадан ядро ўтади ва базидия спора деб аталадиган тўртта спора вужудга келади.

Базидия споралар ҳамиша бир хужайрали, кўпинча бир ядроли, юмалоқ ёки ипсимон чўзилган бўлади. Базидияда споралар иккита, саккизта ва биттадан бўлиши мумкин.

Базидияли замбуруғларнинг кўпчилигида базидия хужайра, яни спора ҳосил қилувчи она хужайра қисмларига бўлинмай бутун ҳолича қолади. Булар ҳолобазидия деб аталади.

Бази ҳолларда базидиянинг диплоид ядроси бўлиниши билан базидия ҳам энига ёки бўйига қараб тўртта хужайрага ажралади. Булар фрагмабазидия дейилади. Базидияларнинг ана шундай икки хил ҳосил бўлишига қараб базидиомисетлар синфи ҳолобазидиямисетлар ва фрагмабазидиямисетлар кенжа синфига бўлинади.

Ҳолобазидиямисетлар кенжа синфи (Ҳолобасидиомисетидае)га базидиялари бир хужайрали, ҳилма-ҳил кўринишга эга бўлган, мева таналарда эришадиган замбуруғлар киради. Фрагмабазидиямисетлар кўп хужайрали, кўпинча тўрт хужайрали бўлиниши билан характерланади. Умуман



базидияли замбуруғларга 25000 дан зиёдроқ турлар киради. Булар орасида фойдали, қишлоқ хўжалигига катта зиён етказадиган паразит ва заҳарли турлар ҳам бор.

Табиатда кўп учрайдиган ҳолобазидиямисетлар кенжа синфи вакили чин пўкак (Фомес фоментариус)дир.

Бу замбуруғ дарахтларнинг танасида чаримдек ёки ёғочдек қаттиқ, кўпинча шаклан тақага ўхшаш мева таналар ҳосил қилади. Мева таналардаги гимений қатламида базидиялар ҳосил қилади. Мева тананинг юза қисмини гименофор деб юритамиз. Базидия споралар базидиялардан отилиб, найчалар бўшлиғига тушади, у жойдан пастга, ташқарига чиқади ва шамол таъсирида атрофга тарқалади. Мева танаси кўп йиллик ва бир йиллик бўлиши мумкин. Келгуси баҳорда эски найчалар устида янги қатлам ҳосил бўлади. Мева танасининг қисмидаги шу қатламлар сонига қараб, унинг ёшини аниқлаш мумкин. Табиатда ўн йиллик ва ундан ҳам кўпроқ мева таналар учрайди. Мева таналарнинг юза қисми туқли ва ҳилма-ҳил рангда кўринади. Бу замбуруғ бизнинг шароитимизда ток, тут, чинор, терак, олма, олча, нок, таналарида қаттиқ туёқ шаклида мева тана ҳосил қилади.



Оқ замбуруғ (Агарисус). Мева танаси тупроқ остида дастлаб шарсимон бўлиб ўсаверган сари оёқча билан қалпоқчани ўраб турган парда ёрилиб, кейинчалик мева тана оёқчада ҳалқасимон қолдиқ кўринишидагина сақланиб қолади. Вояга етган қалпоқчанинг диаметри 3-5 дан 20-25 см гача етади. қалпоқчаси серет, баъзан қаттиқ юзаси силлиқ, тукчали, тангачали кўринишда, кўпинча оқ қиш, қисман кўнғир рангда бўлади. Оёқчанинг юқори қисмидан қалпоқчанинг четига қараб кетган пластинкалар радиал жойлашган. Уларнинг ҳар иккала томонида базидия ва базидия споралар етишиб, тик тушгандан сўнг, шамол ёрдамида тарқалади. Бу даврда пластинкалар тўқ жигаррангда, қалпоқча ҳам шу рангда бўлади.



Бу замбуруғ органик чириндига бой, тупроғларда, чорва моллари боқиладиган дашт яйловларда, кўпинча баҳор фаслида учрайди.

Сиёҳ замбуруғи (Сопринус соматус). Сергўнг тупроқларда, дарахтлар кесилгандан сўнг чирий бошлаган тункалар атрофида, гунг тўпламлари четида тўп-тўп бўлиб учрайди. Мева танаси дастлаб умумий парда ёрдамида етли оёқчага ёпишиб тургандек цилиндр ёки тухумсимон кўринишда бўлади. Бу

вакtda унинг катталиги 10 см.гача этиши мумкин. Кейин умумий парда ёрилиб қалпоқча қўнғир рангга киради. Унинг устки қисми тангасимон кўринишда бўлади. Оппоқ пластинка шаклидаги гименофор, қалпоқча қирғоғидан бошлаб аста-секин пушти, кейинроқ қорамтир бинафша рангни олади. Вояга етгандан сўнг у қалпоқча қирғоғидан бошлаб сиёҳ рангга бўялади ва эриб оқа бошлайди. Шу боисдан уни сиёҳ замбуруғи дейилади. Пластинкасимон гименофоридаги базидияларнинг ҳамма қисми бараварига эмас, балки аввал қалпоқчанинг қирғоғи яқинидагилари ва кейинчалик оёқча томондагилари этилади.

Фрагмо базидиомисетлар кенжа синфи Бу кенжа синфининг кўп учрандиган вакиллари қоракуя ва занг замбуруғларидир.

Қоракуя замбуруғи (Устилагиналес) тартибининг вакиллари паразит замбуруғлар бўлиб, ғалла экинларида қоракуя касаллигини келтириб чиқаради. Бу касаллик ғалла экинларининг генератив органларини зарарлаб, уларнинг шаклини бузади ва нобуд қилади. Касалланган ўсимлик органлари замбуруғ споралари йиғиндисидан қорайиб куйгандек бўлиб қолади. Бу қора рангли қаттиқ моддалар уларнинг тиним даврини кечирувчи хламидоспоралари бўлиб тупгулга қора тус беради. Шунинг учун бу замбуруғлар қоракуя деб ном олган.

Споралари эркин бўлиб, бири-биридан осон ажралиб сочиладиган бўлса, бу чанг қоракуя замбуруғи деб юритилади. Агар споралари зичлашиб, қуж ва тошдек қаттиқ бўлиб, қўланса хид чиқарса, бу тошқуя замбуруғи деб аталади. Ҳар иккала замбуруғ қайси ғалла ўсимлигида учраса, ўша ўсимликнинг номи билан юритилади. Масалан, буғдойнинг тош ёки чанг қоракуя замбуруғи, арпанинг тош ёки чанг қоракуя замбуруғи ва ҳоказо.



Қоракуя замбуруғлари ғалла экинлари уруғи униб чиқаётган пайтда тупроқдан уларнинг миселийси ўсиш нуқтасига ўтиб олиб, шу нуқта билан бирга ўсаверади. Натижада ўсимлик сиртидан зарарланмагандай кўрингани билан, ички қисмида замбуруғ миселийси бўлади. Экин бошоғланишидан биров олдинроқ, унинг гули эмбронал ҳолатда бўлганда замбуруғ миселийси зўр бериб ривожлана бошлайди-гул тўкималари биров катталашади. Ривожланган замбуруғ миселийси кейинчалик қорамтир рангли юмалоқ хужайраларга бўлиниб кетади ва улар кўп сонли споралар ҳосил қилади.

Бошоқдаги дон ўрнида ҳосил бўлган хиламидо споралар соғлом донга илашган ҳолда уруғ билан тупроққа тушиб, уни ҳам зарарлайди.

Шунинг учун қоракуя замбуриғига қарши кураш, экиладиган уруғни дезинфекция қилишдан иборат бўлиши лозим. Экиш олдидан уруғлик донни кучсиз формалин эритмаси, мис купороси эритмаси ва бошқа дезинфекция воситалари ёрдамида ишланади. Буғдойнинг тошқуя замбуруғи (Теллетие тритиси) кўпроқ кузги буғдойни зарарлантиради. Буғдой йиғилиб янчилган вақтда, касалланган буғдой бошоғидаги хламидоспоралар соғ донларга ёпишиб қолади. Кейин улар билан ерга тушади ва бирга ўсади. Олдин хламидоспоранинг қўш ядроси бирлашади, диплоид ядро вужудга келади. Дарҳол бу диплоид ядро редуксион бўлиниб, фрагмабазидия ўрнига бўғимсиз бир хужайрадан иборат найчалар ҳосил қилади. Улардан ипсимон 8 та базидия спора вужудга келади.



Базидия споралар ҳар қил жинсли бўлади, улар базидияда турган вақтдаёқ ўзаро жуфтлашади. Натижада "Н" шаклига ўхшаш тўртта дикарион хужайра ҳосил бўлади. Бу хужайралар шамолда тарқалиб, ёш майсага тушади ва гифа чиқаради. Оғизчалар орқали майса тўқимасига кириб, миселийга айланади. Миселий тўқима ичида поя бўйлаб ўсиб, бошоққа ўтади. Аммо бошоғ гуллагунча унда касалликнинг бирор аломати сезилмайди. Бошоғнинг гуллаш даврида тугунчадаги замбуруғ миселийси тез ривожланиб, шоҳлайди. Миселий пўсти ивиб шилимшиққа протопласти бўғимлар орқали хужайрага айланади. Бу хужайралар шар шаклида бўлиб, мустаҳкам пўст ҳосил қилиб, хламидо спорага айланади. Хламидо спора дикарионидаги қўш ядролар бирлашиб, ягона ядро ҳосил қилади. Хламидо спора етилганида ундан қўланса хид келади. Спорали тугунча деворчасининг тошдек қаттиқ бўлиб туриши тошқуядир.

Тошқуя билан зарарланган буғдой донларининг қобиғи қаттиқ бўлгани учун фақат ҳирмонда янчилаётганда майдаланиб, соғ донларга ўтади. Улар тиним даврини донлар сиртида ёки тупроғда ўтказади.

Буғдойнинг чанг қоракуяси (Устилаго тритиси) замбуруғи одатда баҳорги буғдойни кўпроқ зарарлантиради. Буғдойнинг чанг қоракуя билан касалланганлиги фақат бошоғ тортиш пайтидагина сезилади. Бошоғда дон ўрнига қора тўзондек чанг қоракуя споралари – хламидо споралар вужудга келади. Сўнг улар бошоғнинг ҳамма қисмини эгаллаб олади. Фақат бошоғнинг ўзигина шаклини сақлаб қолади. Бу споралар қўш ядроли миселийнинг айрим

хужайраларига бўлиниш юли билан пайдо бўлади ва хламидо споралар деб юритилади. Хламидо споралар диплоидли миселийдан иборат бўлгани учун аввал қўш ядролари қўшилади. Шу ҳолда улар тиним даврини кечиради.

Бугдой гуллаган вақтда унинг хламидо споралари шамол таъсирида соғ гулга ўтиб, уруғнинг оғизчасидан тугунча ичига киради. У эрта ўсиб тугунчани зарарлайди. Хламидо спора ўсиш олдидан редуксион бўлиниб, тўрт хужайрали фрагмабазидияга айланади. Базидия хужайралари базидияспоралар ҳосил қилмасдан, қисмларигина жуфт-жуфт бўлиб ўзаро қўшилади. Бу конулясияланган хужайралар - зиготалар ўсиб, қўш ядроли миселий беради. Миселий ўсиб тугунчадан уруғ куртакка ўтади ва дон ичида қишлайди. Бундай донларнинг кўриниши соғ донлардан ҳеч фарқ қилмайди. Аммо касалланган донларнинг тўқималари ичида, хусусан, муртагида, уруғ пўстида чанг куясининг миселий гифаси бўлади. Шу сингари касалланган донлар экилганда чанг қоракуя билан зарарланган ўсимлик бунёдга келади. Майсанинг ўсиши билан унинг миселийси ҳам бошоғ томонга ўтади. Бошоғ ҳосил қилиш даврида миселий тез ўсиб, айрим қисмларга бўлиниб яна кукунсимон чанг қоракуя споралари, яъни хламидоспоралар ҳосил қилади.



Маккажўхорининг бўртган чанг қоракуя замбуруғи (Устилаго зеае) унинг тўпгули, кўпроқ сўтаси, поя боғимлари, барг ва бошқа қисмларини касаллантириб, дастлаб оқимтир-кумуш рангли ёки пушти, кейинчалик жигарранг-қора тусга кирадиган бўртмалар ҳосил қилади. У етилиб, қуриб ёрилади, ичидан маккажўхори қоракуялари уюми чиқиб атрофга тарқалади. Тупрокка тушган қоракуя споралари ўсиб тўртта хужайрали фрагмабазидияга айланади.

Бўртмаларнинг катта-кичиклиги баъзан муштдек ёки хандалакдек бўлади. Бу замбуруғга қарши кураш чоралари, маккажўхори уруғини экиш олдидан замбуруғ спораларини нобуд қиладиган гранозан препарати билан дорилашдан ёки қоракуя бўртмалари ҳали ёрилиб споралари атрофига сочилмасдан бурун уларни териб олиш ва куйдиришдан иборат.



Арпанинг чанг қоракуяси (Устилаго худа) биологик хусусияти жиҳатидан бугдойнинг чанг қоракуя замбуруғига ўхшайди. У фақат арпа учун хос замбуруғ бўлиб, унинг ҳосилига катта зиён етказади.

Занг замбуруғлари (Урединалес) вакиллари ғалла ўсимликларида паразит ҳолда ҳаёт кечиришга мослашиб, уларнинг поя, барг ва қинига катта зарар етказди. Ёз мобайнида ғалла ўсимликларининг ана шу органларида сарик, кейинроқ зангга ўхшаш тус оладиган доғлар паразитнинг эпидермис остидаги споралари бўлиб, улар ёзги спора ёки уредоспора деб аталади.

Уредоспоралар бир хужайрали ва қўш ядроли сарик, ёғсимон моддаларга бой бўлиб, юпқа пўст билан ўралган. Етилган споралар бандидан узилиб шамол таъсирида шу тупнинг касалланмаган қисмига ва бошқа соғ тупларга ўтади.

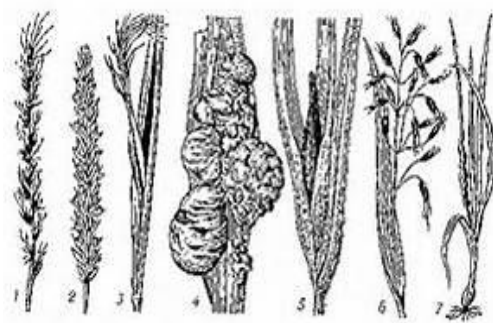
Уредоспора у эрда ўса бошлайди ва ўсиш тешикчаларидан битта ёки бир нечта гифалар чиқаради, шуларнинг бирига споранинг икки ядроси ўтади. Шу гифа ўсиб, оғизча орқали тўқима ичига тушади ва 5-6 кундан кейин улар ҳам уредоспоралар ҳосил қилади. Бу жараён ёзги мавсумда бир неча бор такрорланади.

Ўсув даврининг охирида сарик доғлар ўрнида қорамтир ранглар пайдо бўлади. Бу занг замбуруғининг қишлаб қолувчи споралари телеитоспоралардир. Улар чўзиқ, қалин пўстли ва икки хужайрали бўлиб, бандидан узилмай ўсув даврини тугатган ўсимлик танаси билан ерга тушади ва баҳоргача ерда қишлаб қолади.

Қишлаб чиққан телеитоспораларнинг ҳар қайси хужайраларида биттадан тўрт хужайрали фрагмобазидия вужудга келади. Фрагмобазидиянинг ҳар қайси хужайрасидан биттадан базидияспора ҳосил бўлади. Базидияспора юпқа пўстли микроскопик хужайра бўлиб, у базидия бандининг шарсимон бўртган уч қисмида жойлашади.

Базидияспоралар ҳам шамол таъсирида тарқалади. Улар зиркнинг ёш баргига бориб тушгандагина ўз фаолиятини давом эттиради, акс ҳолда нобуд бўлади. Ғалланинг чизикли занг замбуруғи

(Пуссиния граминис) ғалла экинларига катта зарар етказадиган замбуруғдир. Бу замбуруғ ўз фаолиятини баҳорда зирк ўсимлиги баргларида бошлайди. Зиркнинг янги чиққан баргига тушган базидия спора гифага айланади. У оғизчадан эмас, балки эпидермисни тешиб барг тўқимасининг ичига

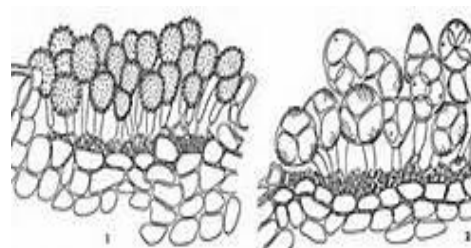


киради, сўнг хужайра оралиғи бўйлаб тарқаб, у эрда ўса бошлайди ва бир ядроли гаплоид миселийга айланади. Шу миселийдан споралар бэрувчи - спермогоний ёки пикнидия ҳамда есидийлар ҳосил бўлади. Пикнидиялар баргнинг устки есидийлар эса остки томонида ривожланади. Пикнидия

колбасимон ичи бўш таначага айланади. Улар ичида радиал ҳолда калта споралар этилади. Булар пикноспоралар дейилади.

Есидия ҳам баргнинг булутсимон тўқимаси орасида бироз йирикрок шарсимон кўринишда вужудга келади. Уларда есидияспоралар деб аталадиган спора занжирлари ҳосил бўла бошлайди. Эсидий атрофини кўнғироққа ўхшаш перидий деб аталадиган қалин пўстли хужайралар қатлами ўраб туради. Эсидияспоралар шамол ёрдамида тарқалиб, ғалла экинларига тушади. Споралар баргнинг хужайра оралиғларига жойлашиб, барг эпидермиси тагида уредоспоралар деб аталадиган, шаклан овалсимон, калта оёғчали спораларга айланади. Уредоспоралар юпқа пўстли икки ядроли, захира моддаларга бой бўлади. Улар ҳам яна шамол ёрдамида тарқалиб бошқа экинларга тушиб янги уредоспоралар ҳосил қилади. Бу ҳодиса ёз давомида бир неча бор такрорланади. Кузга бориб уредоспоралар қишлоғчи телейтоспоралар билан алмашинади, бу споралар эса бир ядро қалин пўст билан ўралгандир.

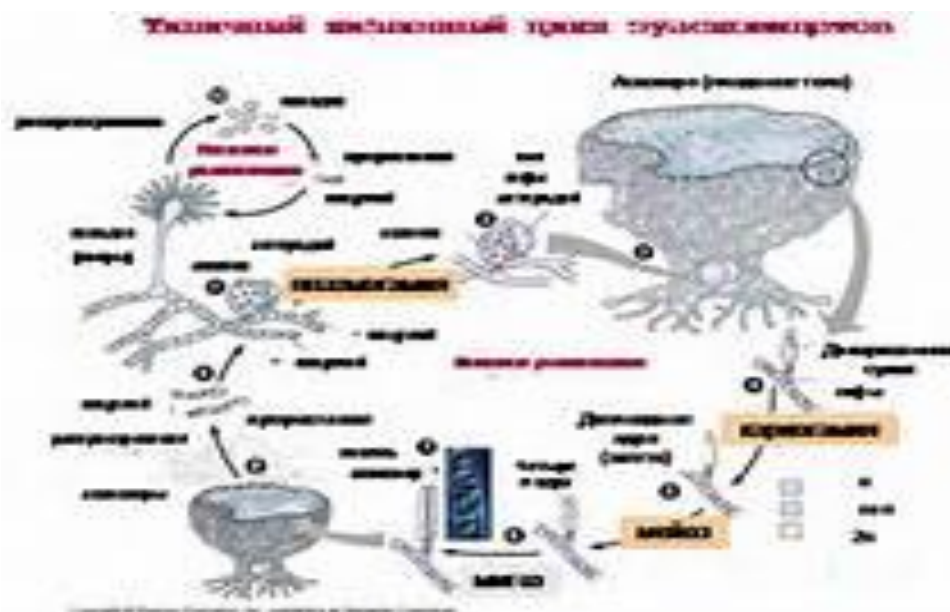
Телейтоспоралар ғалла ўсимликларининг қолдиқларида қишлайди ва баҳорда қулай шароитнинг пайдо бўлиши билан ўсиб базидияспоралар ҳосил қилади. Базидияспоралар эса зиркнинг баргига тушиб ривожланишни давом эттиради.



1. 228. Туйфоспора ва оғирот (T. tritici) 1 - эсидия, 2 - телейтоспора.

Занг замбуруғининг ғалла ўсимликларида учрайдиган 500 дан ортиқ тури мавжуддир. Уларга қарши кураш усуллари шу касалликка энг бардошли навларни экиш, касалликнинг олдини олиш учун эса зарарланган ва зирк каби оралиғ ўсимликларни йўқотиш, далани бегона пўтлардан тозалаш, ҳамда агротехника қоидаларига қатъий риоя қилишдир.

Такомиллашмаган замбуруғлар синфи (Фунги имперфести)га миселийси юксак даражали, кўп хужайралардан ташкил топган, бироқ ҳалтача ва



базидиялар ҳосил қилмай, конидиялар ёрдамида ҳамда бевосита миселий билан кўпаядиган замбуруғлар киради.

Улар табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб, тупроқ ва ўсимлик қолдиқларида сапрофит, юксак ўсимликларда паразит ҳолда яшайди, замбуруғларнинг фойдали турлари ҳам мавжуд. Бунга моддалар алмашинувида фаол қатнашувчи тупроқ сопрофитлари, нематодларни тутишга қобилиятли йиртғич замбуруғлар, ўзидан ҳар қил ферментлар, антибиотиклар, токсинлар чиқарувчи замбуруғлар мисол бўлади. Бу синф қуйидаги учта асосий тартибга бўлинади.

Гифомисетлар (Нуромйсеталес) тартиби вакилларининг конидиябандлари вегетатив миселийда биттадан жойлашади ёки улар кўшилиб энсиз боғлам ташкил этади.

Меланкониумлар (Мелансониялес) тартиби вакиллари конидиобандлари чувалган гифаларнинг устида зич қатлам ҳосил қилади.

Сферопсидлар (Спхәеросидалес) тартиби вакиллари конидиобандлари кўпинча учи ингичка тешикли, ичи бўш, думалоқ ёки тухумсимон танача - пикнидияда ривожланади.

Гифомисетлар тартиби орасида маданий ўсимликларга катта зарар этказадиган турлари жуда кўп.

Фузариум - Фусариум замбуруғларининг конидия банди қисқа, пушти рангли, конидияси ёйсимон букилган бўлиб, одатда бир қанча ҳужайраларга бўлинади. Унинг паразит ва киллари ўсимликларда фузариоз - сўлиш касаллигини келтириб чиқаради. Масалан, ғўзада дастлабки икки барг пайдо бўлганда унинг юзасида, томирларида қўнғир доғ ҳосил бўлади ва тўрт-олтита барг ҳосил бўлгунга қадар давом этади. ғўза шоналанганда, унинг бу касалликка чидамлиги ортади, аммо баъзан у кучайиб, ўсимликни бутунлай сўлитиб, қуриб қолишига сабаб бўлади.

Вертициллийум (Вертициллум) замбуруғи конидиябандлари ҳалқа ҳолида шоҳланган бўлиб, уларда якка-якка конидиялар етилади. У турли ўсимликларнинг ўтказувчи тўқималарида паразит яшаб, вилът ёки вертисилёз - сўлиш касалликларини келтириб чиқаради. ўсимликларнинг поя ва илдиз ўзакларини чиритади.

Касаллик ғўза ниҳолларига шикастланган илдиз орқали - тупроқдан ўтади. Миселий поянинг ўтказувчи тўқималарига ўтиб олиб, улар орқали ўсимликларнинг бутун танаси бўйлаб тарқалади. Касаллик ғўзани шоналаш ва гуллаш



фазаларида кучли намоён бўлиб, уни қуриб қолишига олиб келади. Натижада ғўза ҳосили кескин камайиб, маҳсулот сифати бузилади.

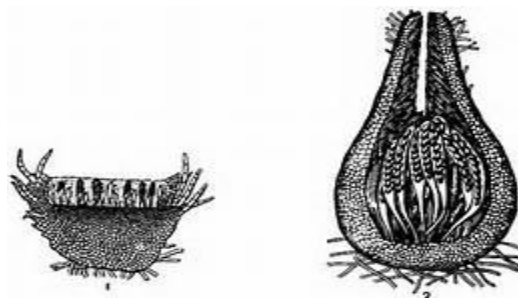
Бу касалликларга қарши кураш ҳўжаликларда алмашлаб экишни тўғри йўлга қўйиш, вилътга чидамли янги навлар яратиш ва ишлаб чиқаришга кенг қўламда жорий этиш, ғўза экилган далаларни тезлик билан ўсимлик қолдиғларидан тозалаш ва ерни кузда чуқур ва сифатли шудгор қилишдан иборат.

Замбуруғларнинг табиатда аҳамияти катта. Уларнинг сопрофит вакиллари бактериялар билан бирга, органик моддаларни анорганик моддаларга айлантиришда муҳим рол ўйнайди. Тупроқдаги органик қолдиқларнинг минерал моддаларга айланиши тупроқ унумдорлигининг ошиши, бактериялар билан замбуруғлар фа олиятига боғлиқ.

Замбуруғлар, юксак ўсимлик илдизи билан бирга симбиоз ҳолда яшаб микориза ҳосил килади. Микориза ўсимликларда минерал элементлар ва азот билан озиғланиш шароитини яхшилайти.

кўзикорин ва қалпоқчали замбуруғлар озиқ-овқат сифатида кенг истеъмол қилинади. Таркибида кўп микдорда оҳсил бўлганлиги учун улар жуда тўйимли овқат ҳисобланади.

Ачитувчи замбуруғлар ҳар ҳил спиртли ичимликлар тайёрлаш ва нон ёпишда ишлатилади. Медицинада замбуруғлардан антибиотиклар олинади. Замбуруғлардан олинган ферментлар енгил ва озиқ-овқат саноатининг кўплаб тармоқларида фойдаланилмоқда.



Замбуруғлар ҳилма-ҳил витаминларга бой. Ачитувчи замбуруғлардан поливитаминлар тайёрланади. Бироқ замбуруғларнинг салбий томонлари ҳам бор. Масалан, айрим замбуруғлар озиқ-овқат маҳсулотларини тез бузади, ёғочларни чиритади, одам, ҳайвон ва ўсимликларда ҳар ҳил касалликлар келтириб чиқаради.

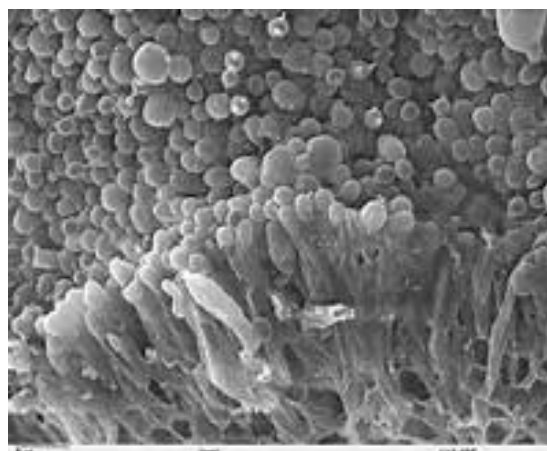
Миксомисетлар ёки шилимшиқлар бўлими

Миксомисетлар содда тузилган амёбасимон организмларга ўхшаш бўлиб, замбуруғлар сингари сопрофит ва паразит озиқланадиган 500 га яқин турдан иборат. Уларнинг вегетатив танаси плазмодий деб аталади. Плазмодий кўп ядроли, яланғоч ситоплазма уюмидан иборат бўлиб, у амёбасимон актив ҳаракат қила олади. Плазмодийси ташқи муҳит таъсирини бир бутун ҳолда сезади. Плазмодий ёлғон оёқлар чиқариш ёки ўз моддасини бошқа томонга ҳаракатлантириш билан ёруғликдан қочиб, овқат ва нам манбаига қараб ҳаракат қилади.

Шилимшиқларнинг плазмодийси секин оқиб бориб қаттик овқат бўлакчаларини ва органик модда қолдиқларини айланасига ўраб олади ҳамда уларни ютиб ҳазм қилади. Айрим плазмодийнинг диаметри 1 метрга етади. Плазмодийнинг ранги турли хил бўлиб, қаймоқсимон аталага ўхшайди. Улар умрининг кўп даврини плазмодий ҳолда ўтказади. Уларнинг плазмодийсида хужайра пўсти бўлмайди.

Шилимшиқлар споралар ёрдамида кўпаяди. Споралар ҳосил қилиш олдидан плазмодийси, аксинча ёруғ ва намсиз қуруқ ерга қараб силжиб, субстрат сиртига чиққач, ёлғон оёқларини йиғиштириб олади - ҳаракатдан тўхтади. Танасидаги сувни йўқотиб, меватанага айланади. Меватана микроскопик споралар етиладиган целлюлоза пўстли спорангийларга айланади.

Спорангийлар перидий деб аталадиган калин, структурасиз тузилган, қобиқ ва унинг ичидаги споралардан ҳамда капилисий деб аталадиган спирал ипчалардан иборат. Спорангийлар қўнғир, пушти, сариқ рангли шарсимон ёки қўнғирроқ шаклларда бўлиб, кўпинча зич тўда ҳосил қилади. Спорангийнинг тўдаси эталий деб аталади.



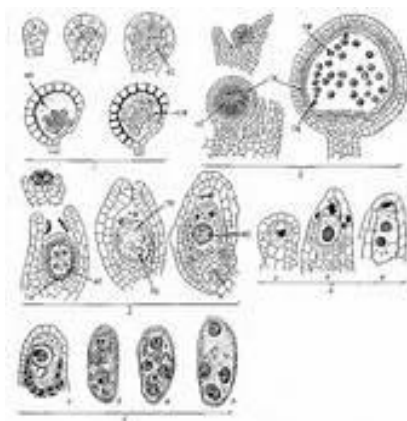
Спорангий етилиши билан қобиғи парчаланиб, ичидан қорамтир микроскопик майда чанг-тўзон каби споралар чиқиб, тарқайди. Споралар қулай шароитга тушганда бир ёки икки ҳивчинли зооспораларга айланади. Улар оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Бирмунча вақт ўтгандан кейин зооспоралар ҳивчинини йўқотиб, бир ядроли ситоплазма уюми амёбоид ёки миксоамёбага айланади. Миксоамёбаларнинг яланғоч хужайралари ёлғон (сохта) оёқлар чиқариб силжийди ва бир-бири билан қўшилади.

Миксоамёбанинг бўлинишидан ҳосил бўлган насллар ҳар хил жинсли хусусиятга эга. Уларнинг гаплоид ядролари жуфт-жуфт бўлиб қўшилади ва диплоид миксоамёба ҳосил бўлади.

Шунингдек, миксоамёбалар ситоплазмасининг қўшилиши натижасида умумий плазмодий ёки вегетатив тана вужудга келади. Вегетатив тана етилгандан сўнг яна споралар ҳосил қилишга ўтади. Бундан олдин ядролар редуксион бўлинади, чунки вегетатив тана шилимшиқларнинг диплоид фазасини, спора, зооспора, миксоамёба эса гаплоид фазани ташкил этади. Плазмодийнинг диплоид ядроси спораларга айланиши олдидан редуксион бўлинади.

Шилимшиғлар хлорофилсиз бўлиб, кўпчилиги сонрофит ҳолда, чириётган ўсимлик қолдиғларида, дарахт пўстлоқлари ва зах эрларда яшайди.

Шилимшиқларнинг сопрофит турларидан бири - ер ёки (Фулингосептиса)дир. Уни ески чириётган тўнкаларда, дарахт пўстлоқлари ва оранжереялардаги чириндиларда учратиш мумкин. Спорангийси ўзаро қўшилиб, оқимтир, кулранг, сарик, ҳатто қизил рангли ва мўрт қобиғли мева тана ёки эталий деб аталадиган массага айланади. Унинг пўсти эмирилиши билан учидан юмшоқ қорамтир чанг споралар чиқиб, тарқалиб, оранжерия ўсимликларини нобуд қилади.



Шилимшиқларнинг паразит ҳолда яшовчи вакилларида бири - карам плазмодиофораси (Пласмодиопхора брассиса)дир. У карам ва карамдошлар оиласига кирувчи бошқа ўсимлик илдизларини касаллантиради. Ушпаразит билан касалланган карам ёки бошқа ўсимликлар нимжон бўлиб, бош ўрамайди. Касаллик бошланиши билан илдизнинг паренхима хужайралари кучли ўсади ва қинғир-қийшиқ ҳолда йўғонлашади, илдизда эса "кила" деб аталадиган оқимтир сарғиш шишлар пайдо бўлади. Шиш пайдо бўлган илдизлар чириб емирилади. Ичидаги "кила" споралари тупроққа чиқади ва тупроқни ҳам касаллантиради. Унда икки насл бўлади. Унинг ривожланиши спораларнинг ўсишидан бошланади. Шишлардаги ҳисобсиз споралар ўсиб, бир хивчишга зооспораларга айланади. Зооспоралар эса илдиз тукчаларини топиб унинг ичига киради. Ҳивчинни тортиб амёбоид ёки миксоамёбага айланади. Шу даврда улар чин амёбага ўхшаш бўлгани учун амёбоид ёки миксоамёба номи берилган. Миксоамёба хўжайин ўсимликнинг тўқимасидаги моддалар ҳисобига яшайди ва массаси тобора кўпайиб боради. Ядроси ҳам бир неча марта бўлиниб, кўп ядроли плазмодий ҳосил қилади. Плазмодий массаси кўпайгандан кейин споралар пайдо бўлади. Бунинг олдидан плазмодий битта ядро ва ситоплазмадан иборат бўлган бир қанча зооспорангийларга айланади. Ҳар қайси зооспорангийнинг протопласти редуксион бўлиниб, 4 ёки 8 та зооспора ҳосил қилади.



Бу зооспоралар илдиз тукчаларидан илдизнинг пўстига ва хужайраларнинг интенсив бўлиниш зона сига ўтгач миксоамёба шаклини

олади. Ядронинг бўлиниши натижасида ҳосил бўлган кўп ядроли миксоамёба бир ядроли ва ситоплазмали қисмларга ажралади. Бу қисмлар илдизнинг ўсиш зонасидаги хужайралар ичига киради.

Меристема хужайрасида паразитлик билан яшаётган миксоамёбалар хужайра деворчасининг емирилиши билан ўзаро қўшилади. Бунини ўзига ҳос жинсий жараён деб аташ мумкин. Бу жараён шундан иборатки, ядро хроматинлари ситоплазмага чиқиб, тарик шаклини олади. Хроматин ўз жойини алмаштирганидан сўнг яна ядрога ўтади. Миксоамёба қўшилиши ва хроматинларнинг жой алмаштириши вақтида ўзларининг диплоид фазаларини қайтадан тиклайди. Диплоид плазмодийнинг танаси ҳам бир ядроли ситоплазмани қисмларга бўлгач, спорангийларга айланади. Спорангий ичида зооспора эмас тиним даврини кечирувчи споралар ҳосил бўлади. Бу жараён кузда амалга ошади. Агар "кила" ва касалланган ўсимлик илдизи кузда тупроқда қолса, баҳорга ўтиб илдиз пўстлоқлари парчаланади ва ичидаги споралар тупроққа сингийди, сўнг зооспорага айланади ва ҳар томонга тарқайди.

Миксоамёба баҳорда экилган карамгагина эмас, шолғом, ҳашаки лавлаги ва шу каби маданий ўсимликлар илдизига ҳам ўтиши мумкин. Бинобарин, карам киласи билан курашишнинг рационал йўли - зарарланган карам илдизини баҳоргача, яъни миксоамёбалар пайдо бўлгунча қолдирмай кузда қавлаб олиб, қуйдириб ташлаш, тупроқни формалин билан дезинфекциялаш ва алмашлаб екишни тўғри амалга оширишдан иборатдир.



Назоарт учун саволлар.

- 1.Замбуруғларнинг таснифи деганда нимани тушунасиз?
- 2.Ҳалтачали замбуруғлар синфига қандай замбуруғларни киритишимиз мумкин?
- 3.Миксомисетлар ёки шилимшиқлар бўлимига нималар ўрганилади?

2.2. Табиий ва оқова сувларда учрайдиган бошқа организмлар: ультрамикроблар, актиномицеталар, ачиткилар ва коловраткалар

Бактериялар - (юнонча сўз бўлиб, бастерион - таёкча демакдир) бир хужайрали, хлорофилсиз микроорганизмлар бўлиб, асосан бўлиниб кўпайиш хусусиятига эгадир. Бактерияларни бу турлари ҳаммадан кўп сонли бўлиб, табиатда кенг тарқалгандир, бу гурппада патоген (касаллик чакирувчи) микроблар, сапрофит (касаллик чакирмайдиган) ва шартли патогенлар (ўзи сапрофит бўлсада, баъзи ҳолларда касаллик чакириши мумкин) бўлади

Бактериялар бир-бирларидан шаклларига қараб, суртмада жойланишига қараб, катта-кичиклигига қараб фарқланади.

Шаклига қараб - бактериялар шарсимон, таёкчасимон ёки цилиндрсимон (асл бактериялар) бурама бактериялар, спираллиларга бўлинади.

Шарсимон бактериялар - кокклар (соссус - юнонча сўз бўлиб, дон, зерно деган сўздан олинган).

Бу шарсимон бактериялар бўлинганида қайси текисликда бўлинишларига қараб суртмада ҳар қил кўринишда ётади ва бир-бирларидан фарқ қилади. Микроблар-суртмада тартибсиз жойлашади (Мйрососсус Лисогентиус). Диплококклар -суртмада иккита-иккита бўлиб жойлашади (гонококк, пневмококк, менингококк). Стрептококклар -суртмада занжирсимон бўлиб жойлашади, кўпгина йирингли касалликларни чакиради. Тетракокклар - тўрттадан бўлиб жойлашади. Сарсиалар -пакетсимон бўлиб жойлашади. Стафилакокклар эса узум шингилига ўхшаб суртмада жойлашади, кўпгина йирингли касалликларни чакиради: карбункул, флегмона, абсцессларни ва кўпгина бошқа йирингли касалликларни одамда ва ҳайвонларда чакириши мумкин.

Шарсимон бактериялар ҳам шаклига қараб бир неча қил бўлиши мумкин. Масалан, диплококклар лансетсимон - пневмокок зотилз ҳам касаллигини қўзғатувчиси ливиясимон шаклда -гонокок сўзак қўзғатувчиси ва менингокок бош мия пардасини яллиғланиши касаллигини чакиради. Бундан ташқари, таёкчасимон бактериялар ҳам мавжуддир. Таёкчасимон бактериялар ёки асл бактериялар (юнонча сўз бўлиб бастерион- таёкча демакдир) цилиндрсимон шаклда бўлиб, бу бактериялар ҳам катта-кичиклигига, суртмада жойланишига, таёкчани учининг кўринишига қараб бир-биридан фарқ қилади. Катта-кичиклигига қараб (размер) бактериялар қуйидаги гурппаларга бўлинади:

А) жуда майда -0,1-1,0 мкм (кўк йўтал қўзғатувчиси)

Б) майда - 1,2 мкм (бруселлёз, туляремия қўзғатувчиси)

В) ўртача - 10 мкм (ичак таёкчаси ва бошқалар)

Г) катта, йирик 10, ундан юқори (куйдирги касаллигини қўзғатувчиси) суртмада жойланишига қараб: якка-якка бўлиб жойлашади, жуфт-жуфт бўлиб жойлашса диплобактериялар, агар спора ҳосил қилса диплобасиллалар деб аталади, бактериялар суртмада занжирсимон бўлиб жойлашса, стрептобактериялар деб аталади, агар спора ҳосил қилса стрептобасиллалар деб аталади, таёкчанинг учини кўринишига қараб ҳам ҳар хил бўлиши мумкин (мисоллар келтирилади).

Бактерияларни бурама шаклларига вибрионлар ва спириллалар киради. Вибрионларни таёкчаси бир мартагина эгилган бўлиши мумкин, вергулсимон - вабо қўзғатувчиси киради. Спириллаларга (спира - бўғилган) бир неча маротаба бўғилган таёкчалар киради (2-3). Буларнинг кўпчилиги сапрофит касаллик чақирмади факат битта тури - спирилла минор садоко касаллигини чақиради. Бундан ташқари бактерияларнинг бурама шаклига ипсимон бактериялар ҳам киради (серобактериялар, железо бактериялар) шулар жуласидандир, бу микроорганизмлар касаллик чақирмайди.

Бактерияларни катталиги микробларда ўлчанади (1-1000). Микроблар 0,15 мкм 45 мкм гача бўлиши мумкин. Бактерияларнинг морфологиясини ўрганиш мединина микробиологиясининг амалий машҳулотларида катта аҳамиятга эга бўлиб, патоген микробларни ажратиб олишда ва уларни бири-биридан фарқлашда (дифферинсировка) ва баъзи бактерияларни морфологик белгисини ўрганиб, шу касаликка диагноз қўйишда хизмат қилади. Шунинг эса саклаш керакки. Баъзи ҳолларда ташқи муҳит таъсирлари натижасида бактериялар ўз шаклини ўзгартиради, бу ҳодисани полиморфизм ҳодисаси деб аталади ва фенотипда намоён бўлади Бактерияларнинг. бу хусусияти микробиология фанининг амалий машҳулотларида катта аҳамиятга эгадир.

Бактерия ҳужайрасининг тузилиши:

Бактериялар ҳам бир ҳужайрали организмлар бўлиб ўзларининг тузилиши жиҳатидан усимликларга яқин туради. Бактерия ҳужайраси ҳам асосий ҳужайра элементларидан тузилган:

1. Бактериянинг ташки ёпқич қавати
2. ситоплазма
3. Нуклеоид (ядроти)

Ташки ёпқич қавати:

1. Капсула
2. Ҳужайра девори
3. Ситоплазматик мембрана капсула - 2 га бўлинади:
 1. Микрокапсула
 2. Макрокапсула

Микрокапсула факат электрон микроскопда кўрилади. Таркиби мўк ополисахаридлардан ташкил топган микрофибриллар кўринишида бўлиб, ҳужайра деворига маҳкам ёпишган.

Макрокапсула - ташки шилимшиқ қават бўлиб, асосан полисахаридлардан ташкил топган, баъзи ҳолларда полипептидлардан иборат.

Ҳамма бактериялар капсула ҳосил қилмайди. Баъзи патоген бактериялар масалан, пневмококклар ноқулай шароитга тушиб колганда капсула ҳосил қилади (одам ва ҳайвон организмиди). Баъзи бактериялар эса ҳар доим капсула ҳосил қилади. Масалан, клебсиеллалар. Куйдирги кузгатувчиси капсуласи полипептиддан иборат, колганлариники полисахариддан иборат.

Вазифаси:

1. Ҳужайрани ҳимоялайди.
2. Патогенлик хусусиятига эга - яъни баъзи бактерияларнинг патогенлик хусусияти шу капсулага богланган.
3. Антигенлик хусусияти (К-аг)

Ҳужайра девори

Ҳужайра девори ҳужайрани ташки томонидан коплаб, мураккаб химиявий таркибга эга. Ҳужайра девори факат микоплазмаларда ва алфа-формали бактерияларда булмайди. Ҳужайра девори тузилишига қараб бактериялар Грам буйича буялганда 2 группага бўлинади - Гр +, Гр -.

Ҳужайра деворининг асосини пептидогликан (ёки муреин) ташкил қилади.

Гр + бактерияларда пептидогликан куп қаватли бўлиб тейҳол кислотаси жойлашган.

Гр - бактерияларда пептидогликан бир қаватли бўлиб, асосан хужайра деворининг куп қисмини пептидлар ташкил қилади. Умуман хужайра девори - фосфолипидлар, липополисахаридлар ва оксиллардан иборат.

Гр + бактерияларда тейхол кислотаси Mg^{+} , Na^{+} ионларини бириктириб олади, бу ионлар ёдни узига бириктириб олиб мустаҳкам комплекс ҳосил қилади. Гр + бактерияларнинг хужайра деворида липидлар оз микдорда, оксиллар куп микдорда учрайди.

Хужайра деворининг функцияси:

1. Бактерия хужайра деворига маълум бир шаклни бериб туради.
2. Ҳимоя вазифасини бажаради.
3. Бактериянинг осмотик босимини ушлаб туради.
4. Хужайра деворида майда тешикчалар бўлиб озик моддаларни утказди ва модда алмашилиш жараёнида қатнашади.
5. Хужайра деворида бактерияларнинг махсуслигини белгиловчи биридан фарқ килувчи соматик О-антиген жойлашган.
6. Хужайра деворидаги ЛПС антигенлик ва токсигенлик хусусиятга эга шунинг учун ЛПС ни эндотоксин деб ҳам аталади.

Баъзан бактерияларга лизосим ва антибиотиклар таъсир эттирилса ҳар хил формалари ҳосил бўлади.

1. Протопластлар - яъни хужайра девори тула равишда йўқолади.
2. Сферопластлар - хужайра девори қисман йўқолади. Буларда пептидогликан булмайди. Купайиш қобиляти йўқ. Булар изотоник эритмада плазмоллиз - яъни эриб кетади, гипертоник эритмада эса ҳаёт фаолиятини саклаб қолади.

3. алфа формали бактериялар - хужайра деворини бутунлай ёки қисман йўқотган, лекин купайиш қобиляти сакланиб қолган. 2 хил алфа(а) формали бактериялар тафовут қилинади:

- 1) стабиль а-формали бактериялар - хужайра деворини қайта синтез қила олмайди.
- 2) стабил эмас а-формали бактерияларни хужайра девори сакланиб қолган хужайра деворининг баъзи бир элементлари ёрдамида синтез қилиниши мумкин. Бу бактериялар 1935 йида Англияда Листер институтида биринчи бўлиб ажратиб олинган.

Ситоплазматик мембрана

Ситоплазматик мембрана хужайра деворидан кейинги қобиф ҳисобланади. 7-10 нм қалинликда бўлади

Таркибида: карбон сувлар, липидлар, оксиллар, углеводлар ва оз микдорда РНК тутди.

Таркибидаги липидлар - нейтрал липидлардан ва фосфолипидлардан ташкил топган. Липидлар таркиби ҳар ҳил микроорганизмда ҳар ҳил бўлади

Ситоплазматик мембрана 2 та зич қаватдан ташкил топган бўлиб, бу қаватлар бир-биридан липид қаватча билан ажралган.

Ситоплазматик мембрана таркибидаги оқсиллар 2 ҳил қуринишида бўлиб:

1) структур оқсиллар

2) функционал оқсиллар

Функционал оқсилларга:

1. Ҳужайра деворининг ҳар ҳил компонентлари биосинтезида қатнашувчи ферментлар

2. Оксидланиш-қайтарилиш процессида иштирок этувчи ферментлар

3. Пермеаза ферменти

4. Нафас олишда иштирок этувчи оқсилларни - ситохром оқсиллар, аденозин-3-фосфат оқсиллари

Функцияси:

1. Озиқ моддаларни бактерия ҳужайрасига ташиб беради

2. Ҳужайра бўлинишида иштирок этади

3. Метаболизм регуляциясида қатнашади

4. Баъзи бактерияларда спора ҳосил қилишда қатнашади

5. Ферментлар ажратиб туради

6. Осмотик туסיқ бирикмалари синтезида қатнашади

7. Ҳивчинлар хусусий базал танача сифатида Ситоплазматик мембранадан бошланади. Ситоплазматик мембранани кўриш учун натрий хлориднинг гипертоник эритмаси билан таъсир эттирилганда мембрана ҳужайра деворидан ажралиши мумкин. Бу ҳолда электрон микроскопда ёки фуксиннинг сувли эритмаси билан бўяб иммерсимон микроскопда аниқлаш мумкин.

Ситоплазма.

Ҳужайранинг бушлигини тулдириб туради, улар мураккаб коллоид ҳолида бўлиб, асосий компонентларни тутати:

1. 75% сув ташкил қилади

2. Минерал бирикмалар

3. РНК ва ДНК

4. Оқсиллар ферментлар

Булардан ташқари ситоплазмада нуклеоид, рибосамалар, лизосомалар ва ҳар ҳил киритмалар каби органеллалар жойлашган. Бактериялар ситоплазмасида споралар ҳосил бўлади.

Мезосомалар.

Бактерия хужайрасининг ситоплазмасида жойлашган бўлиб, ситоплазматик мембрана ҳосил қилади. Ҳар хил бактерияларда ҳар хил шаклда бўлади. Труба, илмоқ, пуфакчаларга ўхшаш. Булар митохондриялар вазифасини бажаради.

Функцияси:

1. Хужайра бўлинишида иштирок этади.
2. Спора ҳосил қилишда иштирок этади.
3. Оксидланиш-қайтарилиш жараёнларида иштирок этади (ситохром ферментлар жойлашган).

Нуклеоид.

Бактерияларда Нуклеоид еукариотлардан фарқли равишда:

1. Ядро қобиғи бўлмайди.
2. Нуклеоид таркибида оксил-гистонлар йўқ.
3. Нуклеоидда икки ипли ДНК, оз микдорда РНК ва оксиллар бор. Гигант ДНК юмалок шаклда бўлади ва махсус ботиқликда жойлашган.

Бактериялар хужайрасининг ДНК молекуласини бактериянинг хромасомаси деб аталади. Ирсий белгиларини ташиб юрувчи ҳисобланади.

Нуклеоидни кўриш учун электрон микроскопда ёки Фейльген усулида буяб иммерсион микроскопда Нуклеоид қизил, ситоплазма пушти рангда қурилади.

Рибосомалар: "рибо" - нуклеин кислота "сома" - тана

Таркибида оксиллар (60-40%) ва РНК (40-60%) тутати.

Рибонуклеопротеидли гранулалар бўлиб, оксил синтези шу рибосомаларда рўй беради. Бактерия хужайрасининг рибосомалари эукариотлардан фарқли равишда эндоплазматик турга бирикмаган. Битта хужайрада 100 тагача бўлади. Рибосома бу р-РНК. Бундан ташқари и-РНК в, т-РНК бўлиб булар бир-бирлари билан боғланган ҳолда функция бажаради. Баъзида рибосомалар битта хужайрада 5000-50000 гача бўлади.

Полисомалар - 20 та рибосомалар бирикиб ҳосил қилади. Оксил синтездан сунг яна алоҳида-алоҳида ажралиб кетади.

Киритмалар.

Буларга крахмал, ёғ томчилари, волютин доначалари, олтингугурт кабилар киради. Волютин доначалари полифосфатлардан ташкил топган бўлиб, баъзи бактерияларда тур белгисини билдирувчи ҳисобланади. Масалан, бугма бактерияларда (патогенларида).

Функцияси: Запас озиқ модда ҳисобланади.

Ситоплазмада автоном ҳолда жойлашган юмалок шаклда икки ипли ДНК молекуласи бўлиб, плазмидлар дейилади. Буларда ҳам ирсий белгилар

ёзилган бўлиб, уз ҳолича белгиларни ташиб юради, лекин бактерия хужайраси учун зарур эмас.

4. Перитрихлар

Функцияси: Споралар. Булар факат таёкчасимон бактерияларда учрайди. Мкироорганизмларга юкори температура, куриб колиш ҳолатлари, рН-муҳитнинг узгариши ва бошқалар таъсир этганда споралар ҳосил бўлади. Споралар ситоплазманинг қаттиқ кисмини ташкил қилади ва бактерия хужайрасининг ички қисмида жойлашади. Споралар вегетатив хужайралардан химиявий таркиби билан фарқ килиб, сув кам микдорда, калций тузлари, Mg тузлари, липидлар, протеинлар куп микдорда бўлади. Булар спорани чидамли бўлишини таркибидаги дипиҳолин кислота таъминлайди. 18-20 соатда спорат ҳосил бўлади. Яхши, қулай шароитга тушганда эса споралар 4-5 соат ичида вегетатив формага ўтади. Битта бактерия хужайрасида битта спора бўлади.

Басиллалар, клостридиялар спора ҳосил қиладилар. Жойлашишига қараб 3 га бўлинади: 1) терминал; 2) субтерминал; 3) сентрал.

Ҳосил бўлиш даври:

1. Тайёрланиш даври
2. Спора олди даври
3. қобиғ ҳосил килиш даври
4. Етилиш даври

Спора ташки муҳитда яхши сакланади. 140° да 2 соатга чидайди.

Куйдирги ярасиники 180° га чидамли.

Функцияси:

1. Бактерия хужайраси ноқулай шароитга тушганда яшаши учун ёрдам беради
2. Спора микроорганизмларнинг ривожланиш даври бўлиб, тур саклашда аҳамияти бор.

Ҳивчинлар - ҳаркат органлари ҳисобланади. Асосан таёкчасимон бактериялар ҳосил қилади. Ҳивчинлар ингичка ипсимон бўлиб таркиби оксил флагеллиндан иборат. Узунлиги бактерия танасининг узунлигидан узунрок бўлади. Ҳивчинлар ситоплазмада жойлашган базал таначалар билан фаропластлардан бошланиб хужайранинг ташқарисига чиқади.

Ҳивчинларни суюк озик муҳитдан калин томчи олиб маҳсус буяш усуллари билан микроскопда кўришимиз мумкин. Жойлашишига қараб 4 та группага бўлинади:

1. Монотрихлар
2. Лофотрихлар.
3. Амфотрихлар.
4. Ҳаракатлантиради.
5. Озик моддаларни камраб яқинлаштиради.

Киприкчалар. (ворсинкалар, фимбриялар) узунлиги 0,3-10 мкм бўлган оксил таркибли ингичка ипчалар бўлиб, бактерия хужайрасини коплаб олган бўлади. Ҳивчинлардан фарқи ҳаракат вазифасини бажармайди. Функциясига қараб типларга бўлинади:

1. Умумий типдаги киприкчалар хужайин организмга бактерия хужайрасини ёпишиши ёки адгезия хусусиятини бажаради. Битта бактерия хужайрасида бир неча юздан бир неча минггача бўлади

2. Сехпили - конюгатив, жинсий киприкчалар - бактерия конюгасиясида генетик материални донордан ресипиентга ўтказиб беради. Фақат донор бактерия хужайрасида бўлади 1 тадан 4 тагача.

Бактерияларнинг химиявий таркиби.

Модда алмашилиш просессини тушуниш учун микроорганизмларнинг химиявий таркибини билиш керак. Микроорганизмлар ҳам бутун тирик организмлар хужайралари тутган химиявий моддаларни тутати. Энг асосий химиявий элементлардан - углерод (C), водород (H), кислород (C[^]), азот (H) киради. Булар микроорганизмларда мураккаб органик моддалар: оксиллар, углеводлар, липидлар ҳосил бўлишида қатнашади. Булардан ташқари микроорганизмлар ўзида минерал элементлар тутати. Бу минерал элементлар органик моддалар билан қушилган ҳолда ва хужайрада тузлар ҳолида бўлади. Органик моддалар ва минерал қушилмалар бактерия хужайрасининг қуруқ моддаларини ҳосил қилиб, 15-25% ни ташкил қилади. Сув эса бактерия хужайрасининг 75-85% ни ҳосил қилади. Сув бактериянинг ҳаёт фаолиятида жуда катта рол уйнайди. Ҳамма моддалар хужайрага сув билан киради ва модда алмашилиш кетади. Микроб хужайрасида сув 2 хил ҳолда учрайди:

1. Озод ҳолда.

2. Қушилган ҳолда-бунда хужайранинг бошқа химиявий компонентлари яъни (оксиллар, углеводлар, липидлар) хужайра тузилишидаги таркибга қушилади.

Озод сув хужайрада кечадиган химиявий реакцияларда қатнашади, бу ҳар хил химиявий қушилмаларни суялтиришда хизмат қилади. Спорали формадаги бактерияларда сув микдори кам бўлади. Энг кўп сув микдори капсулалли бактерияларда учрайди.

Оксиллар. Булар бактериянинг тузилишидаги қуруқ моддаларнинг 50-80% ни ҳосил қилади. Оксиллар 2 хил ҳолда учрайди: содда оксиллар - протеинлар; мураккаб оксиллар - протеидлар. Хужайрада нуклеопротеидлар (нуклеин кислотанинг оксил билан қушилмаси), липопротеидлар, гликопротеидлар учрайди. Оксиллар ситоплазмада, нуклеоидда (ядро), хужайра деворларида учрайди. Микроорганизмларнинг турга махсуслиги шу оксилнинг сифатига ва микдорига боғлиқ.

Нуклеин кислоталар - Булар ҳужайра қуруқ моддасининг 10-30% ни ташкил қилади. ДНК ядрога жойлашиб, ҳужайранинг генетик хоссаларини бажаради. РНК ситоплазмада ва ядрога жойлашиб ҳужайра оксилларини биосинтезида қатнашади. Углеводлар. Булар ҳужайра қуруқ моддаларининг 12-18% ни ташкил қилади. Углеводлар микроб ҳужайрасига энергия манбаи ва углерод сифатида хизмат қилади. Углеводлар микроб ҳужайрасининг ҳужайра қобиғида, капсуласида ва бошқа тузилишларида қатнашади. Углеводлар тейҳок кислота таркибида ҳам бўлиб ҳужайранинг Гр + бактериялари учун аҳамиятлидир. Микроорганизмлар ҳужайраси содда молекулали - моно ва дисаҳаридлар ва юкори молекуласи - полисаҳарид - углеводларини ўзида тутлади. Углеводларнинг таркиби ҳар ҳил микроорганизмларда ҳар ҳил булади, бу микробнинг ёшига ва яшаш шароитига боғлиқ.

Липидлар - ҳужайра қуриқ моддаларининг 0,2-40% ҳосил қилади. Липидлар ҳужайра ситоплазматик мембранасининг ва ҳужайра деворининг асосий таркибини ҳосил қилади ва энергия алмашинувида иштирок қилади. Баъзи бир микроб ҳужайрасида липидлар запас озик модда вазифасини бажаради. Липидлар асосан нейтрал ёғлардан, ёғ кислоталаридан, фосфолипидлардан ташкил топган. Уларнинг умумий микдори микроб ҳужайрасининг ёшига ва турига боғлиқ. М: туберкулез микробактерияси липидлар 40% ни ташкил қилади ва ташки муҳиттасирига чидамлилиги кучлидир. Минерал моддалар. Булар микроб ҳужайрасининг 2-14% қуруқ моддасини ҳосил қилади. Буларга: фосфор, На, К, Мг, олтингурут, темир, хлор ва бошқалар киради.

Фосфор - нуклеин кислота таркибида, фосфолипид ҳолида ва ферментлар (АТФ-аденозинтри фосфор кислотаси) таркибида бўлади ҳужайра энергиясининг аккумулятори ҳисобланади.

На - ҳужайрада осмотик босимни ушлаб туради.

Фе - нафас ферментларида учрайди.

Мг - рибонуклеант Мг - таркибида бўлиб, бу Гр + бактерияларда жойлашган. Микроорганизм ривожланишида микроэлементлар зарурдир. Булар ҳужайрада жуда кам микдорда учрайди.

Назорат учун саволлар

1. Табиий ва оқова сувларда учрайдиган организмлар турларини биласизми?
2. Табиий сувларни ифлослайдиган бактериялар қандай турларга бўлинади?

2.3. Микроорганизмлар физиологияси. Моддалар алмашуви, ферментлар, уларнинг синфланиши

Микроорганизмлар физиологияси. Микробиология микроорганизмларни ўсиши, ривожланиши, овқатланиш услублари ва энергия олиш, хужайра ичидаги моддалар алмашинувини ўрганувчи бўлимдир.

Микроорганизмлар физиологиясини аҳамияти фақат микробиологлар учунгина зарур бўлмасдан, балки ва технологлар учун ҳам аҳамиятлидир, чунки - физиология микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига фаол таъсир этиш имкониятини беради. Микробиология саноат корхоналарида физиология микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини бошқариш ва кўплаб зарур маҳсулотлар олишга йўналтириш имкониятини яратади.

Микроорганизмларнинг кимёвий таркиби. Микроорганизмларни хужайраси 80% сувдан иборат. Хужайранинг 20%ини ташкил этувчи қуруқ моддалар эса-органик моддалар ва минераллардан иборат. Хужайрада у ёки бу модданинг миқдори турличадир, аммо қуйида келтирилган ўртача кўрсаткичлар барча микроорганизмлар синфларига ҳосдир. ҳар бир турни айрим вакиллари турли хил шароитларда ўстирилганда, хужайра таркибидаги кимёвий ва органик моддалар таркиби тубдан фарқ қилиши мумкин. Органик моддаларнинг ярмини оксидлар ташкил қилади. Бу катталиқ қуйидаги чегараларда қзгариши мумкин6 батерияларда оқсил 40% дан80% гача, турушларда 40%дван 60%гача замбуруғларда15%дан 40%гача. Оқсиллар ҳаёт манбаидир, улар хужайрада турли хил вазифаларни бажаради, яъни оқсиллар хужайранинг барча менбираналари таркибига киради, ферментлар функцияси бўлган хужайрада доимий кечадиган биосинтез жараёнлар катализатор вазифасини бажаради.

Кўпчилик микроорганизмларни хужайралари катта миқдорда 80%гача оқсилларни синтез қилади. Бу эса уларга озуқа ва ем ҳашак оқсили ҳосил қилувчи жуда катта манбаа сифатида қараш имколнини беради. Микроорганизмлар орзон ҳом-ашёларда, озиқ овқат спирт ва бошқа саноат чиқиндиларида ўстирилади. Бизнинг ватанимизда ем ҳашак оқсили асосан турушларнинг ҳар хил турларини ва турли хил ҳом ашёларда ўстириб олинади. Озиқ-овқат оқсили сифатида микроорганизмлар хужайрасидан ажратиб олинган изолятлар ва концентратлардан фойдаланиш мумкин. Микроб табиатли озиқ-овқатлар оқсилига юқори тиббий талаблар қўйилади.

Микроорганизмлар хужайраси таркибида бир неча ўн йил олдин ташкил этилган нуклеин кислоталар ДНК ва РНК мавжуддир. ДНК да маълум турдагина ҳос бўлган ирсий аҳборотлар, хужайранинг барча хусусиятлари

"ёзилган" кодлангандир. ДНК орқали ушбу турга хос бўлган барча хусусиятлар кейинги авлодларга ўтказилади.

Микроорганизмлар ҳужайрасида ДНК 10-15 % миқдорида бўлади. ДНК рибозадан ва 4та азотли асослардан: аденин, гуанин, ситозин ва урасилдан ташкил топган. Липидлар. Кўпчилик микроорганизмлар ҳужайрасида 3дан 10%гача, айрим микроорганизмлар турлари эса 50-60%гача липидлар тўплайди. Липидлар ҳужайранинг барча мембраналарнинг зарурий структура компоненти бўлиб ҳисобланади. Улар ҳужайра ситоплазмасида томчилар шаклида ёки ситоплазмада захира озиқ модда шаклида томчи-томчи ҳолида тўпланиши мумкин.

Углеводлар-ҳужайра таркибининг 10-30%ини ташкил қилади, айрим турларда эса 40-60%гача боради. Углеводлар ҳужайралар микроструктураси таркибига киради ва ҳужайра ҳаёт фаолиятининг энергия манбаи сифатида хизмат қилади. Ҳужайраларда углеводлар асосан полисахаридлар, гликоген, гранулезалар, декстринлар, клетчатка ва бошқалар кўринишида бўлади.

Пигментлар-барча микроорганизмларда учрайди. Улар микроорганизмларни шу кунгача маълум бўлган барча рангларга бўйлишини таъминлайди. Кўпчилик пигментларининг микроорганизмлар ҳужайралари атроф муҳитга ажраладилар. Фотосинтез қилувчи микроорганизмлар юқори ўсимликлар укаби хлорофил типигаги пигмент тутеди. Бактериал хлорофилнинг молекуласининг тузилиши балан фарқ қилганлиги учун уни бактериохлорофил деб аталади.

Сув-тирик мавжудоднинг барчасини, жумладан микроорганизмларнинг ҳам ҳаёт фаолиятида катта аҳамиятга эгадир. Микроорганизм ҳужайрасида сув 80%гача бўлиши мумкин. Сув ҳаётини зарурийдир, чунки барча озуқа моддалар микроорганизм ҳужайрасига сувда эриган ҳолда киради, моддалар алмашинквининг барча маҳсулотлари сув ёрдамида ташқарига чиқарилади. Сув микроорганизм танасида оксиллар, углеводлар, липидлар билан боғланган ҳо микроорганизмлар ҳужайралар мембраналаркибида ва бошқа микроструктураларда учрайди. Ҳужайрада сув эркин ҳолда сам учраши мумкин: у ҳужайра коллоидлари учун дисперс муҳит ва моддалар алмашинуви жараёнида ҳосил бўладиган турли хил бирикмалар учун эритувчи бўлиб хизмат қилади. Сув ҳужайрада кечадиган кимёвий реакцияларда ҳам иштирок этади. Минерал моддалардан микроорганизмлар учун катта аҳамиятга эга бўлганлари O_2 , H_2 , C_2 ва H_2 дир. Углерод микроорганизм ҳужайрасида тахминан 50%гача бўлиши мумкин. У ёки бу элементнинг миқдори микроорганизм тури ва устирилган шароитга қараб кескин ўзгариши мумкин. Углерод атомларининг бирикмалари барча органик моддалар учун остова (оркок) вазифасини ўтайди, яъни шундай матоки унга бошқа элементлар

ўралиб кетади, худди кашта сингари. Водород ва кислород ажралмас, аммо бир бирига зиддир. Водород қайтарувчи, кислород оксидловчи. Уларнинг ўзаро бирикмасидан хужайра ҳаёти учун зарур бўлган нейтрал ва инерт моддалардан бири сув ҳосил бўлади.

Азот-"ҳаётсиз" деган маънони беради. Ҳаёт учун заур бўлган бир элементга берилган ушбу таъриф жонсиз кўринсада, бунинг сабаби қуйидагичадир 6 азот кимёвий реакцияларга қийинчилик билан киришади ва улардан жуда енгил ажралади. Хужайра биомассасидаги кул сифатида қолган элементларнинг миқдори 2-14%ни ташкил қилади. Уларни кул элементлар деб қабул қилинган. Кул моддалари орасида миқдори жиҳатидан фосфор биринчи ўрини эгаллайди ва унинг салмоғи 50%гача боради. Кейинги ўринларда К, Na, Mg, С, Са, Cl, Fe туради. Хужайра кул моддаларининг қолганлари жуда кам миқдорда бўлганлиги учун "микроэлементлар"деб аталади. Ферментларнинг таснифи. Ферментларнинг номи субстрат номига "аза" қўшимчасини қўшиши орқали ҳосил бўлади масалан оргиназа оргинин гидролизини катализласа, фосфотаза фосфорли эфирларни ва ҳоказо. Фермент номланишини иккинчи бир тури катализланадиган реакциянинг номига "аза" қўшимчасини қўшиши орқали ҳосил қилинади. Масалан, дегидрогеназа водороднинг ажралишини катализлайди, гидролаза гидролизни катализлайди, трансфераза кимёвий гуруҳларни ташийди ва ҳ.к. айрим дастлаб аниқланган ферментлар ўзгаришини тривиал номларни сақлаб қолганлар: трипсин, пепсин, каталаза.

Янги аниқланаётган ферментларнинг сони тўхтовсиз ўсиб бормоқда. Ҳалқаро назария ва амалий кимё иттифоқининг биокимёвий бирикмаларини номланиш комиссиясининг янги "Ферментлар номланишини қоидалари" босмадан чиқди. Бу қоидаларга кўра барча ферментлар бта бош сикфларга тақсимланган: оксидоредуктазалар, трансферазалар, гидролазалар, липазалар, изомеразалар ва лигазалар.

Оксидоредуктазалар-оксидланиш-қайтарилиш реакцияларин катализловчи ферментлардир. Улар биологик энергия ҳосил қилиш жараёнларида катта роль ўйнайди. Уларнинг таркибига дегидрогенотлар (НАД, НАДФ, ФАД), ситохромлар (С, С1, а, а3) ферментлар кириб водороднинг электронлар ва кислороднинг кўчирилишида қатнашадилар.

Трансферазалар алоҳида радикалларни, молекулаларнинг айрим қисмларини ёки яхлит атом гуруҳларини бир бирикмадан иккичисига ўтишини таъминлайди. Улар метил, карбоксил, аминок, сулфо, формил (С1) ва фосфорли гуруҳларнинг ташиганлиги учун биокимёвий ўзгаришлар катта роль ўйнайди. Гидролазалар - сув иштирокида оксиллар, ёғлар ва углеводлар каби мураккаб бирикмаларни парчаланиш ва синтезланиш реакцияларини

катализлайди. Бу синфга оксил ва пептидларга таъсир қилувчи протеологик ферментлар киради: гликозидлар гидролазалари-углевод ва гликозидларни парчаловчилар (фруктофуранозидаза, гликозидаза ва амилаза, -галлактозидаза ва б-қ); эстеразалар - мураккаб эфирларни парчаланишини катализловчилар (липаза, фосфатазалар).

Лиазалар - субстратлардан маълум кимёвий гуруҳларни қўшбоғлар ҳосил қилиб ажралишини ёки қўшбоғларга айрим гуруҳлар ёки радикалларни бирикишини катализловчи ферментларни ўз ичига олади. Масалан, пируватдекарбоксилаза CO_2 ни пировиноград кислотасидан ажралишини катализлайди. Лиазаларга фрукто-1,6-дифосфатнинг 6 углеродли молекуласини 2та 3 углеродли бирикмага парчаловчи алдолаза ферменти киради. Изомеразалар-органик моддаларни, уларнинг изомераларига ўзгаришини катализлайди. Изомеризацияда атомларнинг атом гуруҳлари, турли радикалларни молекулалараро жой алмашинуви кузатилади. Изомеризацияга углеводлар ва унинг ҳосилалари, органик кислоталар, аминокислоталар ва бошқалар учрайди. Ушбу гуруҳ ферментлари метоболизм жараёнларида катта рол ўйнайди.

Лигазалар - оддий органик бирикмалардан мураккаб органик бирикмаларнинг ҳосил бўлишини катализлайди. Масалан, аспарагинсинтегаза аспаригин кислотаси ва аммиакдан ушбу реаксияни энергия билан таъминловчи адинозинтрифосфат (АТФ)нинг қатий иштирокида аспарагин амиди синтезини катализлайди. Лигазалар синфига CO_2 ни турли ҳил органик кислоталарга бирикишини катализловчи карбоксиллар ҳам киради.

Фермент молекуласининг тузилишига кўра уларни икки гуруҳга бўлинган: оддий ва мураккаб оксиллар. Оддий оксил ферментларига гидролитик ферментлар киради. Мураккаб оксилларга-реакцияларда оксидловчи функциясини бажарувчи ва турли ҳил кимёвий гуруҳларни ташишда катнашувчи ферментлар киради. Мураккаб ферментла-оксил молекулаларидан ташқари оксил бўлмаган гуруҳлар-коферментлар ёки простатик гуруҳларга ҳам киради.

Хозирги замон қарашларига кўра ферментлар активланишнинг эркин энергиясини камайтириш ҳисобига кимёвий реакцияларни тезлаштиради.

Активланиш энергияси-маълум ҳароратда моддаларни бир мольдаги барча молекулаларини актив ҳолатга ўткази оладиган энергия миқдоридир. Ферментлар активлиги кўпгина факторларга бўлинади: фермент ва субстратнинг нисбий концентрациясига, муҳит ҳароратига, pH га ва бошқалар. Хар бир фермент учун ўзининг оптимал ҳарорати, pH ва бошқалари мавжуд. Микроорганизмлар озиқланишда ферментларнинг роли бекиёсдир. Микроорганизмларнинг ўсиш физиологияси. Микроорганизмлар

жуда юқори ўсиш темпи билан характерли бўлиб, унинг тезлиги қайси турга мансублигига ва ўстириш шароитларига боғлиқ. Озуқа муҳитларида микроорганизмларнинг ривожланганлиги муҳитни лойқаланиш, чўкма ҳосил қилиш ёки унинг юзасида парда ҳосил бўлганлигидан кўринади. Бактерияларни озуқа муҳитларида ўстирилганда микроорганизмлар популяциясида айрим босқичларнинг аста-секин алмашинуви кузатилиб, бактерия хужайра ўсиши ва ривожланишини умумий қонуниятларини ифодалайди.

1-босқич: Лаг-фаза, ёки кўпайиш бактерияларни янги озуқа муҳитига экилган дақиқадан ривожланишнинг тутилиши кузатилади. Бу босқични мослашиш босқичи деб аташ мумкин бўлиб, унинг давомийлиги экилаётган културани ёпиш, бактерия тури, озуқа муҳитининг таркиби, ўстириш ҳарорати, CO_2 концентрацияси муҳит рН кўрсаткичи, муҳитнинг аэрасияланиш даражаси ва бошқаларга боғлиқ. Хужайралар учун Лаг-фаза метоболитик жараёнларни кечишини интенсивлиги бўлиб, бунда хужайра протоплазматик массасининг катталашуви, фермент системаларининг активланиши кўзатилади.

2-босқич: Бу маданиятни логарифмик ўсиш фазаси бўлиб, хужайраларнинг максимал тезлик билан кўпайиши ва бактерия популяциясининг йириклашувидир. Хужайралар сони геометрик прогрессия йўли билан кўпаяди яъни биринчи бўғим охирида иккита, иккинчи бўғим охирида тўртта ва ҳоказо. Икки бўғимдан кейин културадаги хужайралар сони 2 га тенг бўлади. Логарифмик фаза кўпчилик бактерияларда бир неча соат давом этади.

3-босқич: Стационар босқич. Аста-секин хужайра активлиги секинлашади ва генерация даври узая боради. Бунинг бирдан-бир сабаби озуқа манбаининг тугаётганлигидир ҳамда озуқа муҳитда бактерияларнинг жадал ўсиши ва ривожланиши даврида ҳосил бўлган захарли маҳсулотларнинг тўпланиши билан боғлиқдир.

Аста-секин тинч қолатда турган, ўлаётган ва янгитдан ҳосил бўлаётган хужайралар орасида мувозанат ҳосил бўлади. Бу мувозанат маълум давргача сақланиши мумкин. График равишда стационар босқич абсисса ўқига параллел ўтган тўғри чизик билан ифодаланади. Стационар босқичда популяциядаги хужайралар сони максимал қийматга эга бўладию максимал қиймат эса озуқа муҳитининг ҳажм бирлигида хужайраларнинг максимал сонини кўрсатади. Максимал сони стационар босқичда хужайраларнинг максимал сони маълум бир ўстириш шароитларида маълум турдаги бактериялар учун ўзгармас катталиқ бўлиб ҳисобланади. Шароитларнинг ўзгариши максимал катталикларнинг ўзгаришига олиб келади.

4-босқич: ўлиш босқичидир. Популяцияда ўлик хужайраларнинг сони кўпаяди, титрикларининг сони эса камаяди. Аста-секин културадаги ҳамма хужайраларни ҳалок қиладилар.

Микроорганизмларга ташқи муҳит шароитларини таъсири. Организмларни ҳаёти ва ривожланиш аслсида ва уни ўраб турган табиат билан узлуксиз моддалар алмашинувида бўлиши етади, ёки организм ажлалмас бўлагидир. Организмнинг муҳит билан алоқаси унинг индивидуал ривожланиши даврида намоён бўлади ва у кўп қиррали характерга эга: озуқа моддаларини ассимиляция қилиб, организм ўсиб ривожланади, ташқи муҳитнинг ўзгаришига ўзининг моддалар алмашинуви жараёнларини мослаштириб қайта қуриб жавоб беради: агар ташқисир уни мерос қилиб оилнган реакция меёрлари чегарасидан ортиб кетса организм физиологиясида ўсиш ўзгаришлари бўлади, булар айрим ҳолларда организмни ҳалокатига олиб келади, айрим қолларда эса ирсиятни ўзгаришига олиб келади.

Микроорганизмларда ҳам ташқи муҳитга худди шундай мослашиши кузатилади. Маълумки, микроорганизмлар бошқаларга нисбатан бундан ҳам қаттиқ, ноқулай шароитларда ҳам яшашлари мумкин. Хусусан, айрим микроорганизмлар юқори ёки паст ҳароратда, юқори босим остида, кучли концентрацияли муҳитларда, турли ҳил эриган моддаларда, жумладан захарли ҳисобланганларида ҳам нодон ва ишқорий рН да, ҳамда интенсив радиактив нурланиш шароитида ҳам яшашлари мумкин.

Микроорганизмларда ташқи факторларни таъсири тўғрисида тўпланган адабиётлар маълумотлар муҳим бактериологик ва биологик препаратлар, бир қатор моддалар олиниши биотехнологиясида бактерияларнинг фойдали шакллари қўллаш, жумладан озиқ-овқат маҳсулотларини бузувчи ва овқатдан захарланишини чақирувчи инфекцияларни устириш шароитлари ва усуллариининг ёки зарарли таъсирини тўхтатиш услубларини яратишнинг асосини ташкил қилади.

Илмий тадқиқотлар натижасида ташқи муҳитга боғлиқ ҳолда бактериялар ривожланишининг умумий қонуниятлари, уларнинг биологик хусусиятлари ўрганилади. Бактерияларнинг кўпайиши хужайраларнинг физиологик ҳолатига ва муҳитнинг турли ҳил қонунларга боғлиқ. Уларни озуқа муҳитларига экилгандан маълум бир кетма-кетликда бир неча бир-бирини алмаштирувчи ривожланиш босқичлари кузатилади. Бунда ҳар бир босқичда бактерияларнинг ривожланиш тезлиги, уларни морфологик ва биокимёвий хусусиятлари бир ҳил эмасдир. Бошланғич босқичда () - лакфазада, бактерияхужайрасини озуқа муҳитига экилган дақиқадан бошлаб улар муҳитга мослаша бошлайди, ўлчамлари катталашган, озуқа моддалар тўплайди. Хужайраларни кўпайиши жуда секин кечади ва хужайралар массаси

улардаги моддалар алмашинувининг юксалиши, адабтив ферментларнинг ишлаб чиқарилиши натижаисда хужайралар хажмининг кпттплштш ҳисобига ортади. Бу босқичда микроб хужайралари муҳитнинг физик-кимёвий шароитларга қаттиқ сезгирлик намоён қилади. Шунинг билан бирга ушбу хужайраларида зарарлит омилларга нисбатан чидамлилик камаяди. Лакфазани давомийлиги микроорганизм турига, ёшига ва озуқа муҳитининг таркибига боғлиқ.

Шуни такидлаш керакки, сўнги йилларда микроорганизмларни узлуксиз кўпайтириш усулларида кенг фойдаланмоқда. Бу усулнинг моҳияти шундаки микроорганизмлар кўпаяётган идишлардаги озуқа доимий равишда янгиланиб туради. Натижада уларнинг ривожланиши учун қулай шароит яратиб ва култураларни турли хил муҳитларда кузитиш имконияти туғилади. Шундай қилиб озуқа муҳит оқимини, тартибини ва бошқа омилларни бошқариш орқали бактерия популяцияларнинг ривожланишини бошқариш мумкин. Микроорганизмларни ривожланишига таъсир этадиган ташқи муҳит омилларига физик, кимёвий ва биологик омиллар киради.

Назорат учун саволлар.

1. Микроорганизмларнинг кимёвий таркиби деганда нимани тушунаси?
2. Ферментларнинг таснифига нималардан иборат.
3. Микроорганизмларнинг ўсиш физиологияси қандай ҳосил бўлади?
4. Микроорганизмларга ташқи муҳит таъсири қандай кечади.

2.4. Микроорганизмлар ҳаёт фаолиятига таъсир этувчи физик, кимёвий ва биологик омиллар, намлик, ҳарорат, нурланиш, босим, рН кўрсаткич, кимёвий моддалар, захарли моддалар

Микроорганизмларга намликнинг таъсири. Сув микроорганизмлар ҳаётида фавқулодда муҳим роль ўйнайди. Микроб хужайрасининг 85-90% ини сув ташкил қилади ва муҳитдаги барча ҳаётий жараёнлар намлик билан боғлиқдир. шунинг учун микроорганизмлар ҳаёт кечирадиган муҳит намлиги уларнинг ривожланишга қаттиқ таъсир қилади.

Микроорганизмларнинг фаолиятига муҳитнинг турли даражадаги намлигини таъсири чуқур ўрганилган. Аниқланишича, микроорганизмлар

фақат керакли микдорда эркин сув бўлган озуқа муҳитларида ривожлана оладилар. Субстратда унинг микдори камайиши ҳужайла ичидаги биокимёвий реакциялар ва ферментатив активлиенинг камайиши намликни микроорганизмни ривожланишининг қуйи чегарасидан камайиб кетиши натижасида ситоплазманинг сувсизланиши, ситоплазматик менбирага бузилиши, бунинг оқибатида ҳужайранинг ҳолатига ёки ҳаёт фаолиятини тўхташига олиб келади.

Кўпчилик микроорганизмлар узоқ вақт давомида сув бўлмаса ҳам ўз яшовчанлигини сақлайди ва намликнинг етарли бўлиши билан кўпая бошлайди. Тирик организмларга таъсир қиладиганбарча ноқулай омиллар орасида қуриш энг кучли таъсир қилувчи омилдир. (Кашнир1981й). Кўпчилик бактериялар ривожланишининг қуйи чегараси 20-30% намликни ташкил қилади. Миселияли замбуруғлар эса намликка кам талабчандир. Улар намлиги 11-15-17% бўлган товарларда, озиқ-овқатларда ва ҳатто 6% намликка эга бўлган пахта толасида ҳам яшай оладилар. Бошқа омиллар каби споралар қуриштишга ўта чидамлидир. Улар қурилган ҳолда бир неча 10 йиллаб ўз яшовчанлигини сақлай оладилар. Субстратдаги намликни кўтарилиши натижасида споралар ўсиб фаол вегетатив ҳужайрага айланиши мумкин.

Микроорганизмларни намликка бўлган сезгирлигига қараб намликни севувчи-гидрофидлар, ўртача намликни севувчи-мезофидлар ва қуриқликни севувчи-ксерофитларга бўлинади.

Бактерияларнинг аксарияти гидрофидлардир. Аммо мезофит ва ксерофитлар ҳам бор. Масалан, нитрификация ва сирка кислота бактериялари эса йиллар давомида ўз яшовчанлигини сақлай олади. Айрим касаллик чакиручи бактериялар вакиллари узоқ вақт (ҳафта ва ойлар давомида) қурилган ҳолда яшовчанлигини сақлайдилар: стафилакокклилар-2 йилдан ортиқ сил таёқчаси-6-9 ойгача паратиф таёқчаси-2 ойгача.

Микроорганизмларга ноқулай бўлган қуриштишдан мева ва сабзавотларни, гўшти, балиқни ва бошқа маҳсулотларни консервалашда фойдаланилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини лиофил усулда қуриштиш кенг қўлланилади. Бу усулнинг принци шундаки дастлаб маҳсулотлар ёки микроорганизмлар музлатилади, сўнгра уларни ҳавосиз вакуум шароитида қуриштилади. Микроб ҳужайралари бундай шароитда анабиоз ҳолатга ўтади ва яшовчанлигини узоқ сақлайди. Бунда маҳсулотлардаги қуриштишга чидамсиз ҳужайралар ҳалок бўладилар, чидамлилари эса анабиоз ҳолатига ўтади.

Қурилган маҳсулотларни субстрат таркибидаги намликни йўқотиб сақлашда оптимал шароит яратилган бўлиб, сақлаш ҳарорати ва намлиги катта аҳамиятга эгадир.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ҳаво намлиги ва маҳсулот намлигига боғлиқ ҳолда, намлик чиқариш ёки ютиши мумкин. Ёки ҳавонинг нисбий намлиги ўртасида ҳаракатча мувозанат ўрнатилади. Маҳсулотларга намлик ва нисбий намликнинг 70%га тўғри келса куйи критик чегара ҳисобланади, чунки унғача микроорганизмларни ўсиб ривожланиши исботланган.

Кўпчилик бактериялар субстратлардаги намлик ҳавонинг нисбий намлиги 95-90% дан кам бўлмаганда ҳам ривожланиши мумкин, ачитғилар учун 90-85%, мохол замбуруғлари учун 80% айрим ксерофтитлар учун бу чегара ҳавонинг нисбий намлиги 75-65% бўлганда кузатилади (К.А.Мудрсова-Висс).

Шунга кўра озиқ-овқат маҳсулотларида микроорганизмларни ривожланиши мумкин бўлган шароитни аниқлаш, улардаги намликни ҳисобга олган ҳолда маҳсулотдаги сувнинг активлиги катталига кўра ва ҳавонинг нисбий намлигига кўра аниқланиши мумкин.

Озиқ-овқатларни сақлашга нисбий намлик билан бирга ҳаво ҳарорати ҳам қаттиқ таъсир кўрсатади: ҳаво ҳароратининг сақлаш жараёнида камайиши натижасида ҳаводаги сув буғлари ортиқча бўлиб қолиши ва томчи шаклда маҳсуло устига ўтириши мумкин. Бунда маҳсулотдаги микроорганизмларни ривожланиши учун қулай шароит вужудга келади ва маҳсулотни бузилиши кузатилади сақлашни барча параметрларини ҳисобга олган ҳолда оптимал режаларни топиш маҳсулот сифатини белгилайди.

Муҳитдаги эриган моддаларни консетрацияси. Микроорганизмлар ташқи муҳитда эриган моддаларнинг турли ҳил консентирасияларда ҳаёт кечирадилар. Эволюция жараёнида ҳар бир тур микроорганизм муҳитдаги айрим моддаларнинг маълум концентрациясидагина яшашга мослашган.

Шунинг учун микрорганализмлар эриган моддаларнинг паст ёки юқори концентрацияли муҳитига тушиб қолсалар ривожланишда маълум кийинчиликка учрайдилар.

Агар субстратда эриган моддаларнинг миқдори жуда оз бўлса, бактерия хужайрасининг протоплазмаси сув билан тўлиб кетади ва хужайра девори ёрилади (плазмолитиз) натижада хужайра ўлади. Аксинча, эриган моддаларнинг концентрацияси юқори бўлганда эса хужайранинг сувсизланиши кузатилади (плазмолиз). Бундай қолларда моддалар алмашинуви бузилади, озуқа моддаларининг хужайрага кириши тўхтайди ва у ўлади. Бундай ҳаёт учун ноқулай плазмолизланган микроблар, жумладан касаллик чакирувчилар ҳам узоқ вақт чидашлари мумкин, айримлари жуда тез ҳалок бўладилар. Шунини таъкидлаш керакки, муҳитдаги эриган моддаларнинг даражаси билан осмотик босим ҳам белгиланади; эриган модданинг концентрацияси қанчалик юқори бўлса, шунчалик осмотик босим ҳам юқори

бўлади. Бундай шароитда яшовчи микроорганизмлар сув активлиги паст ҳолатда бўлади. Микроорганизм яшаётган муҳитнинг осмотик босимиға мувофиқ ҳужайра ичидаги осмотик босим ҳам ўзгаришги мумкин. Бу курсаткич 5-15дан то 200-500 гача ва ундан ортиқ атмосферагача ўзгариши мумкин. Бактерияларға эриган моддаларнинг юқори консетрациясини таъсир меҳанизми қуйидагичадир: масалан NaCl фақатгина ҳужайрани плазмолис қилиб қолмасдан, ҳужайра мембранасини ҳам бузади, биокимёвий жараёнларни ўзгартиради ва нафас олишни пасайтиради.

Кўпчилик микроорганизмлар ош тузини 0,5-2% ли эритмаларига чидамли бўлиб, уларнинг ривожланиши 3%ли концентрациядагина секинлашади.

Чиритувчи бактериялар ва овқатдан зақарланишни келтириб чиқарув вақллари ош тузини 3%ли эритмасида ўсиши секинлашади. 7-10%ли эритмасида эса бутунлай тўхтади.

Шундай микроорганизмлар борки улар ош тузи ёки шакарнинг юқри концентрацияларида ҳам (20-55% ва ундан ортиқ) ўз ҳаётчанлигини сақлайди, масалан: салмонеллалар ва стафилакоккилар.

Миселияли замбуруғларнинг, ачитқилар ва бактерияларнинг айрим вакиллари унча юқори бўлмаган олсмотик босимда яшай оладиганлари, нисбатан юқори миқдордаги тузли ва шакарли озиқ-овқатларда ҳам яшашлари мумкин. Бундай микроорганизмларни осмотолерант микроорганизмлар дейилади. Юқори концентрациядаги ош тузи эритмаларға чидамли бўлган микроорганизмларни галофиллар деб аталади. Галофиллар (тузни севувчилар) юқори концентрацияли ош тузи мавжуд бўлган озиқ-овқатларда ҳам яшай оладилар. Галофил микроорганизмларнинг яшаш маконлари дегизлар, шўр қўлларнинг суви, балчиғи, туз конлари ва бошқалардир. Уларнинг кўпчилиги ош тузининг тўйинган эритмаларида кўпая оладилар. Галофил бактериялар туз билан озиқ овқарларға тушиши мумкин ва уларни сифатини бузади ("Фуксин" тузланган балиқнинг бузилиши). Тузланган балиқни бундай бузилишини қизил пигментли спорасиз бактерия қаллобактериум солинарум келтириб чиқаради. Бундай бактериялар тузларнинг юқори концентрацияли шароитларига мисол бўлади ва ажойиб биокимёвий хусусиятлари билан фарқ қилади. Табиатда кенг тарқалган осмофиллар бактериялар миселияли замбуруғлар орасида учровчи замбуруғлар, ачитқилар, бактериялар, озиқ овқат маҳсулотларни нисбатан енгил ифлослантиришлари (сув, тупроқ, ҳаво, инвентарлар, идиш-товоқлар ёрдамида) ва пишлоқ ва ярим тайёр маҳсулотлар, тайёр маҳсулотларнинг бузилишини келтириб чиқарадилар.

Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотларини юқоридаги микроорганизмлар томонидан бузилишини олдини олиш мақсадида (мохорланиш, бижғиш) асал,

мураббо, шарбатлар ва бошқа шакарли маҳсулотларни қадоклаш, беркитиш, сақлаш каби технологик операсияларни стериллигига амал қилган қолда ўтказиш лозимдир.

Микроорганизмларга ҳароратнинг таъсири. Турли ҳил бактерияларнинг ҳароратга бўлган муносабатига кўра микробиологик жараёнларни бошқариб амалиётда фойдаланиш мумкин. Масалан: кефир ишлаб чиқиришда иккита жараён бор сут кислотали ва спиртли бижғиш бир пайтда кетади. Ҳароратни бошқариш орқали сут кислота бактериялари учун қулай шароит яратилади (20°C), 15°C да эса туришларнинг ривожланиши учун қулай шароит вужудга келади (спиртли бижғиш).

Микроорганизмлар жуда кенг ҳарорат оралиғида ривожланадилар. Шундай микроорганизмлар борки, улар $8-10^{\circ}\text{C}$ да ва ундан паст ҳароратда ҳам, айримлари эса $80-90^{\circ}\text{C}$ ли сувда ёки балчиғларда яшай олади. Кўпчилик микроорганизмлар $15-35^{\circ}\text{C}$ оралиқдаги ҳароратда ривожланади.

У ёки бу микробнинг ривожланишида учта координал нуқта мавжуддир: оптимал, минимал ва максимал. Оптимал ҳарорат шундай ҳароратки бунда маълум турдаги микробнинг ҳаёт фаолияти ҳар томонлама жадал кечади. Минимал ҳарорат эса микроб ривожланишининг қуйи чегараси бўлиб, ундан паст ҳароратда унинг ривожланиши бутунлай тўхтайдди. Максимал ҳароратдан юқориси эса бактерияларнинг ўсиши ва ривожланиши кузатилмайди.

Микроорганизмлар ривожланишининг оптимал ҳароратига қараб улар учта гуруҳга бўлинади.

Психрофиллар ёки совуқни севувчиларнинг минимал ривожланиш ҳарорати $0-20^{\circ}\text{C}$. айримларники эса -10°C , максимал ҳарорат эса $-25-35^{\circ}\text{C}$ ва оптимал ҳарорат $-15-25^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади.

Бу гуруҳга кирувчи микроорганизмлар (бактериялар, замбуруғлар, ачитқилар) шимолий ўлкалар тупроқларида яшовчи, шимолий дегизда, океанларда, совуқ хоналарда, совутилган ва музлатилган озиқ-овқатларда ҳаёт кечирадилар. Булар озиқ-овқат муҳсулотлари паст ҳароратда (совуқ хоналар ҳароратида) бузилишини келтириб чиқарадилар.

Термофиллар ёки иссиқни севувчи микроорганизмларни ривожланишини оптимал ҳарорати $45-60^{\circ}\text{C}$ бўлиб, минемал ҳарорат $30-35^{\circ}\text{C}$ ва максимал ҳарорат $70-80^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Бу гуруҳга жанубий кенгликларнинг айрим тупроқларида, хайвонлар овқат ҳазим қилиш йўлларида иссиқ сув манбаларида яшовчилар киради.

Лойли вулқонларда 100°C дан юқори ҳарорат яшовчи термофил микроорганизмлар ажратиб олинган. Термофил бактериялар силосни қизиш жараёнида, намдон маҳсулотларини бузилишида ун, пахта ва бошқа субстратларни бузилиши жараёнида фаол иштирок этади. Бундай

шароитларда ҳароратни 90°C дан ортиши натижасида моддаларнинг минераллашуви кузатилади. Бу гуруҳга бактериялар, замбуруғлар, актиномитсетлар ва бошқалар киради.

Мезофиллар (Грекча месос-ўртача) ўртача ҳароратда ривожланувчи микроорганизмлар бўлиб, оптимал ҳарорат $25-37^{\circ}\text{C}$ ни, минимал 10°C ва максимал $43-50^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Бу гуруҳга чиритувчи бактериалар, кўпчилик касаллик кўзғатувчи, ачитқилар ва замбуруғлар киради. Уларнинг аксарияти озиқ-овқат маҳсулотларни бузилишини келтириб чиқаради (айниқса сақлаш шароитлари бузилганда).

Шундай қилиб муҳит оптимал ҳароратнинг кўтарилиши ёки пасайиб кетиши микроб ҳужайрасининг қайиғи жараёнларини секинлашишига олиб келади, минимал ҳароратдан паст ва максимал ҳароратдан юқорида эса бактериялар ҳалок бўладилар ёки набиёз қолатига ўтадилар.

Назорат учун саволлар

1. Микроорганизмларнинг ҳаёт фаолиятига таъсир этувчи асосий омиллар?
2. Микроорганизмларга таъсир этувчи физик омиллар?
3. Микроорганизмларга таъсир этувчи кимёвий омиллар?
4. Микроорганизмлар ҳаёт фаолиятига таъсир этувчи биологик омиллар?

2.5. Табиий сув хавзаларининг биоценозлари. Микроорганизмлар ва атроф муҳит

Ҳар қандай тирик организм кўплаб бошқа организмлар орасида яшайди ва бу организмлар билан турли хил муносабатларга киришади. Бу муносабатлар организмлар учун фойдали ҳам зарарли ҳам бўлиши мумкин. Организмларни ўраб турган тирик муҳит биоценотик муҳит дейилади. Ҳар қандай тур бошқа турлар билан тасодифий гуруҳлар ҳосил қилмасдан, балки бир бирига мослашган турларгина бирга яшайди. Бирга яшайдиган ва ўзаро боғланган организмлар гуруҳлари биоценозлар деб аталади. Биоценоздаги организмларнинг абиотик омилларга эҳтиёжи бир бирига яқин бўлади. Тирик организмлар табиий жамоалари ўзининг тузилиш ва фаолият кўрсатиш, ривожланиш қонунятларига эга. Организм усти тузилишига эга бўлган табиий жамоалар қуйидаги хусусиятлари билан айрим олинган организмлардан фарқ қилади.

1. Жамоалар ҳамма вақт атроф муҳитда мавжуд бўлган тайёр қисмлардан юзага келади ва тузилади. Айрим олинган индивид эса эмбрион хужайраларининг аста секин мутахасислашуви натижасида юзага келади.

2. Жамоанинг қисмлари алмашилиб туриши мумкин. Жамоада бир тур ухшаш экологик эҳтиёжларга эга иккинчи тўрни ўрнини эгаллаши мумкин. Бунда жамоада ҳеч қандай йўқотиш бўлмайди. Айрим олинган организм қисмларини эса алмаштириб бўлмайди.

3. Агар айрим организмда органлар фаолиятида доимий мувофиқлик мавжуд бўлса, жамоалар қарама-қарши жараёнлар мувозанати асосида қарор топган. Масалан, ўлжа ва йиртқич бир-бирига қарама қарши кучлар, лекин улар бирга, битта табиий жамоада яшайди.

4. Жамоалар бир тўрнинг иккинчи тур томонидан миқдорий бошқарилишига асосланган.

5. Организм ўлчамлари генетик дастур билан чегараланган. Организм усти системаларнинг ўлчами эса ташқи сабаблар билан чегараланган. Жамоалар шартли чегарага эга. Абиотик муҳитнинг биоценоз эгаллаб турган қисми биотоп деб аталади.

Тур тузилмаси.

Биоценозда турларнинг хилма-хиллиги ва уларнинг ўзаро нисбати биоценознинг тур тузилмасини ташкил қилади. Тур тузилмасига қараб турларга бой ва камбағал биоценозлар фарқ қилинади. Кутбларга яқин, иссиқлик етишмайдиган жойлардаги, сув етишмайдиган жазирама чўллардаги биоценозлар, ифлосланган сувлардаги биоценозлар одатда камбағаллашган бўлади. Чунки бундай биоценозларда бир қанча омиллар чекловчидир. Абиотик муҳит оптималга яқин жойлардаги биоценозлар турларга бой бўлади. Биоценозларнинг тур таркиби улар ҳаётининг узоқлигига ҳам боғлиқ. Ёш, энди таркиб топаётган биоценозлар камроқ турларга эга. Инсон томонидан яратилган сунъий биоценозлар ҳам камбағалдир. Лекин энг камбағал биоценозлар ҳам камида бир неча унлаб турларни ўзида бирлаштиради. Деярли барча биоценолар ўз таркибида микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонларни олади. Кам ҳолларда биоценозлар ўсимликсиз (масалан, ғорларда, сувнинг чуқур қатламида) ёки фақат микроорганизмлардан иборат бўлади. (анаэроб муҳитларда ва ҳ.к.). Биотопдаги шароит қанчалик хилма-хил бўлса, биоценоз турларга шунча бой бўлади. Кўпинча биоценозда ўсимликлар қанча хилма-хил бўлса бу ерда бошқа организмлар ҳам шунча кўп бўлади. Биоценоздаги ҳар бир тур бошқа тўрнинг яшаши учун шароит яратади. Масалан, юрмонқозиқнинг янги ерга кўчиб келиши унинг йиртқичлари ва паразитлари, унинг инида яшаган майда организмларнинг ҳам яшаши учун шароит яратади. Ўсимликларнинг турли туманлиги ҳайвонлар учун хилма-хил

яшаш шароитлари яратади, микроэкологик шароит шунчалик хилма-хил бўлади ва кўпроқ ҳайвонларни бирлаштиради. Биоценозда турларнинг миқдорий нисбатлари ҳам муҳим аҳамиятга эга. Биоценоздаги бир хил ўлчамга эга турлар сони жиҳатдан бир - биридан кескин фарқ қилади. Баъзилари камроқ бўлса, баъзиларининг сони жуда кўп бўлиб, ландшафт кифоасини белгилайди. Ҳар қандай биоценозда Ҳар бир ўлчам бўйича энг кўп сонли турларни ажратиш кўрсатиш мумкин. Сони жиҳатдан устун турадиган турлар доминант турлар деб аталади. Доминант турлар биоценознинг ядросини ташкил қилади. Барча доминант турлар ҳам биоценозга бир хил таъсир утказмайди. Улар орасида ўзининг ҳаёт фаолияти билан бошқа барча турлар учун шароит яратадиган турлар бор. Бундай турлар эдификатор турлар деб аталади. Қуруқлик биоценозларида ўсимликларнинг аниқ турлари эдификатор турлар ҳисобланади. Масалан, арча ўрмонларида арча ва ҳ.к. Эдификатор турларнинг биоценоздан йўқотилиши физик муҳитнинг, биринчи навбатда микроклимнинг ўзгаришига олиб келади. Кам холларда эдификатор тур ҳайвон бўлиши мумкин. Масалан, суғурлар колонияси билан банд жойларда айнан суғурларнинг ер қозиш фаолияти микроклимни ҳам, ландшафт кифоасини ҳам, ўсимликларни ўсиш шароитини ҳам белгилайди. Унча кўп бўлмаган доминант турлардан ташқари биоценоз таркибига кўплаб сони кам ёки ноёб турлар бўлади. Бу турлар ҳам биоценоз ҳаётида муҳим рол ўйнайди. Улар биоценознинг турларга боғлиқлигини таъминлайди, биосенотик алоқалар хилма-хиллигини оширади ва доминант турларни алмашилиши учун захира бўлиб хизмат қилади. Бир сўз билан айтганда бу турлар биоценознинг барқарорлигини таъминлайди. Яшаш муҳити шароитларининг ўзига хослиги қанчалик юқори бўлса, турлар сони шунчалик кам бўлади ва айрим турларнинг сони юқори бўлади. Турларга жуда бой биоценозларда деярли барча турлар кам сонли бўлади. Биоценозда айрим олинган турларнинг аҳамиятини ёки ўрнини аниқлаш учун турли кўрсаткичлардан фойдаланилади. Бўлар: турнинг сероблиги ёки кўплиги - бу майдон бирлигидаги шу тур индивидлари сони; учраш частотаси - индивидларнинг биоценозда текис ёки нотекис тақсимланганлиги ифода қилади; доминантлик даражаси-маълум тур сонининг биоценоздаги барча тур индивидларининг умумий сонига муносабатини билдиради. Масалан, 200 та тутилган кушдан 80 таси майна бўлса, майнанинг доминантлик даражаси 40% га тенг. Албатта, барча биоценозларда индивидлар сони жиҳатидан энг кичик организмлар, яъни бактериялар ва бошқа микроорганизмлар устун бўлади. Шунинг учун турли ўлчамдаги турларда доминантлик даражаси алоҳида ҳисобланади. Доминантлик даражаси бутун биоценоз бўйича эмас, балки гуруҳлар бўйича аниқланади. Бу гуруҳлар систематик (кушлар,

ҳашаротлар ва ҳ.к), эколого-морфологик (дарахтлар, утлар) ёки бевосита ўлчамига қараб, (микрофауна, мезофауна, микроорганизмлар ва ҳ.к) ажратилиши мумкин.

Биоценознинг жой ва экологик тузилмаси.

Биоценозларнинг жой тузилмаси асосан ўсимликлар томонидан белгиланади. Биоценознинг ўсимликлардан иборат қисми фотоценоз дейилади. Турли баландликдаги ўсимликлар мавжуд бўлганда фотоценоз поғоналар ва каватлардан иборат бўлади. Масалан, ўрмонда 5-6 та поғона бўлиши мумкин. 1- юқори поғонани баланд дарахтлар, 2- поғонани пастрок дарахт, 3- поғонани буталар, 4- поғонани баланд утлар, 5- поғонани паст утлар, 6- поғонани энг паст ўсимликлар ташкил қилади. Турли биоценозларда поғоналар сони турлича бўлади. Утлоқларда ҳам поғоналар мавжуд, лекин баъзан кучсиз ифодаланган бўлади. Поғоналарнинг кенглиги бир неча метрдан (дарахтлардан иборат поғонада) бир неча см.гача бўлиши мумкин. Ҳар бир поғонада ўзига хос экологик вазият вужудга келади. Биоценоздаги ҳайвонлар ҳам ўсимликлар ҳосил қилган поғоналарда мослашган бўлади. Турли биоценозлар ўзидаги турли экологик гуруҳга мансуб организмларнинг нисбати билан характерланади. Биоценоздаги турли экологик гуруҳларнинг нисбати биоценознинг экологик тузилмасини ҳосил қилади. Биоценоздаги экологик гуруҳларга йиртқичлар, фитофаглар, сапрофаглар ва шу қабилар киради. Чўл, чала чўл, дашт биоценозларида фитофаг ҳайвонлар сапрофаглардан устун бўлади. Ўрмон биоценозларида сапрофаглар, одатда кўпроқ. Биоценоздаги гигрофит, мезофит, ксерофит ўсимликларнинг, гигрофил, мезофил, ксерофил ҳайвонларнинг нисбати ҳам биоценознинг экологик тузилмасини ифодалайди.

Организмлар ўртасидаги муносабатлар ва алоқалар биоценознинг шаклланиши ва яшашининг асоси ҳисобланади. Организмлар ўртасидаги алоқалар турли туман бўлиб, улар орасида энг муҳимлари трофик ва топик алоқалардир. Трофик алоқаларда бир тур иккинчи тур билан озиқланади, ёки ўлик қолдиқлари билан ёки ҳаёт фаолияти маҳсулотлари билан. Трофик алоқалар Озиқ билан боғлиқ алоқалардир. Трофик алоқалар бевосита ва билвосита бўлиши мумкин. Бевосита трофик алоқаларга йиртқич-ўлжа, паразит- хўжайин муносабатлари ва ҳ.к.лар киради. Бунда бир тур бевосита иккинчи тур учун озиқ бўлиб хизмат қилади. Билвосита трофик алоқаларда бир тур ҳаёт фаолияти иккинчи турнинг озиқ билан таъминланганлигига таъсир қилади. Рақобат шундай алоқадир. Бир тур ҳаёт фаолияти натижасида бошқа тур яшаш шароитининг ўзгариши топик алоқаларни ифодалайди. Бундай алоқалар жуда турли туман. Бошқа турлар учун яшаш шароитларини яратиш ёки ўзгартиришда, айниқса, ўсимликларнинг роли катта. Трофик ва

топик алоқалар турларни бир-бири яқинида тутиб турувчи, уларни анча барқарор жамоаларга бирлаштирадиган алоқалардир.

Салбий ва ижобий муносабатлар.

Тирик организмлар орасида турли туман алоқалардан кўпчилик организмлар учун умумий бўлган қуйидаги алоқаларни ажратиб кўрсатиш мумкин:

1. Йиртқич-ўлжа, паразит-хўжайин муносабатлари. Йиртқич-ўлжа, паразит-хўжайин муносабатлари бевосита озиқ муносабатлари бўлиб, биринчи тур учун зарарли, иккинчи тур учун эса ижобий оқибатга эга бўлади. Аслида, барча озуқа муносабатларини шу типдаги алоқаларга киритиш мумкин. Утхур ҳайвонлар йиртқич деб ҳисобланмасада ҳайвон ва ўсимлик орасидаги озиқ алоқалари йиртқич - ўлжа алоқаларга жуда ўхшаш. Одатда бошқа ҳайвонлар билан озиқланадиган ҳайвонлар йиртқичлар деб аталади. Паразитизм - турлар орасидаги шундай алоқаки, бунда бир организм иккинчисидан нафақат озиқ манбаи сифатида, балки яшаш муҳити сифатида ҳам фойдаланади. Зараркунанда ҳашаротларнинг ўсимликлар билан муносабати ҳам паразитизм характериға эға. Паразитлар одатда хўжайиндан анча кичик бўлади. Йиртқичлик кўп ҳолларда фаол қаршилик кўрсатадиган ёки қочадиган ўлжани тутиш билан боғлиқ. Шунинг учун бундай муносабатлар йиртқичларда ҳам, ўлжада ҳам турли хил мосланишларни юзаға келтиради. Йиртқичлар, одатда кенг озиқ спектрға эға бўлади. Улар озиқни тутишға жуда кўп куч ва энергия сарф қилади. Паразитларда эса озиқ спектри анча тор бўлади. Чунки маълум тур организмда яшашға паразит қанчалик мослашган бўлса, унинг кўпайиш имкониятлари шунча юқори бўлади. Йиртқичлик ва паразитизм муносабатларининг муҳим экологик аҳамияти шундаки, организмлар бир-бири билан озиқланиб, моддаларнинг табиатда айланишиға шароит яратадилар. Модда айланишисиз эса ҳаёт бўлиши мумкин эмас. Бу алоқаларнинг яна бир муҳим аҳамияти-турлар сонининг ўзаро бошқарилишидир.

2. Комменцализм. Комменцализм ўзаро муносабатларнинг шундай шаклики, бунда бир организмнинг ҳаёт фаолияти иккинчи организмни озиқ ёки жой билан таъминлайди. Бошқача айтганда комменсализм - бир организмнинг иккинчи организмға ҳеч қандай зарар етказмасдан бир томонлама фойдаланишдир. Масалан, шерлардан қолган Озуқани истеъмол қилиб кўпчилик қушлар ҳаёт кечиради. Қушларнинг уясида, кемирувчилар инида жуда кўп организмлар яшайди. Комменцализм табиатда муҳим аҳамиятға эға бўлиб, турларни зичроқ яшашиға ва яшаш муҳити ҳамда ресурслардан тўлиқроқ фойдаланишға имкон беради.

3 Мутуализм. Мутуализм-турлар ўртасидаги икки томонлама фойдали алоқалардир. Бундай икки томонлама фойдали бирга яшашнинг ривожланиш даражаси вақтинчалик алоқалардан тортиб, ҳаётнинг зарур шартигача бориши мумкин. Ҳаётнинг зарур шarti даражасидаги икки томонлама фойдали алоқалар симбиоз деб номланган. Масалан, лишайниклар танасидаги замбуруг ва сувўт орасидаги алоқа, термитлар билан улар ичагида яшовчи ва клетчаткани шакарга айлантирувчи хивчинлилар ўртасидаги алоқа ҳам симбиоздир. Азот фиксацияловчи бактериялар ҳам ўсимликлар билан симбиоз ҳолда яшайди. Мева билан озиқланувчи қушлар билан ўсимлик орасидаги алоқа ҳам мутуализмга мансуб. Чунки қушлар мева билан уругни ҳам ютади ва уни тарқалишига ёрдам беради. Кўпчилик чумолилар ҳам ўсимликда яшаб уни зараркунандалардан химоя қилиши мумкин.

4. Нейтрализм. Нейтрализм- шундай биотик муносабатларки, бунда икки тўрнинг бир жойда бирга яшаши улар учун фойдали ҳам зарарли ҳам эмас. Нейтрализмда турлар бир-бири билан бевосита боғланмаган, лекин улар биоценознинг умумий ҳолатига боғлиқ ҳолда яшайдилар. Бундай муносабатлар турларга бой биоценозларда кўп учрайди.

5. Аменцализм. Аменцализмда ўзаро алоқада бўлган турларнинг бирга яшаши биттаси учун салбий оқибатга олиб келса, иккинчиси учун фойда ҳам зарар ҳам келтирмайди. Бундай ўзаро таъсир ўсимликларда кўпроқ учрайди. Масалан, ёруғсевар утчил ўсимлик дарахт тагида ўсганда соя таъсирида ривожланиши қийинлашади. Дарахт учун бундай бирга яшашнинг аҳамияти юк. Бундай муносабатлар ҳам организмлар сонини бошқарилишида иштирок этади ва турларнинг тақсимланишига таъсир кўрсатади.

6. Рақобат- ўхшаш экологик эҳтиёжларга эга турлар орасидаги муносабатлардир. Бундай турлар бирга яшаганда бирининг мавжудлиги ҳамма вақт иккинчисининг яшаш имкониятларини камайтиради. Рақобат- бирга яшовчи икки турга ҳам салбий таъсир қиладиган ягона экологик муносабатдир. Рақобатли алоқаларнинг шакли турли туман бўлиши мумкин. Лекин ҳар қандай ҳолатда ҳам бир хил экологик эҳтиёжга эга турлар бирга яшаганда, бири иккинчисини албатта сиқиб қўяди. Инфузория туфелканинг, популяция сони маълум даражада етганда сақланиб туради. Агар икки тур битта озиқ муҳитида ўстирилганда икки тўрнинг сони ҳам аввалига ўсиб боради, лекин кейинчалик сони камайиб бориб у бутунлай йўқолиб кетади. Рақобатли муносабатларда экологик муҳитга кўпроқ мослашган тур голиб чиқади. Бир бирига жуда яқин турларнинг ҳам экологик валентлиги тўлиқ мос тушмайди. Ўсимликларда рақобатчини сиқиб чиқариш тупроқдаги минерал элементларни ва намликни, қуёш нуруни кўпроқ эгаллаб олиш ҳамда захарли

бирикмалар ажратиш орқали амалга оширилади. Хайвонларда рақобатчи турларнинг бевосита жанги ҳам учраб туради.

Популяция сонининг ўзгариши. Ҳозирги вақтда популяция сонининг ўзгариши ўз-ўзидан бошқариладиган жараён деб қаралади. Популяция ўзгаришининг 2 томони фарқ қилинади. Модификация ва бошқарилиш. Барча организмлар учун аниқ шароитларда популяция сонининг ўртача даражаси мавжуд бўлиб, популяция сони шу ўртача қиймат атрофида тебраниб туради. Бу ўртача қийматдан четга чиқиш турли даражада бўлади. Лекин кейин популяция сони қарама қарши томонга ўзгаради. Модификация-бу турли омиллар таъсирида популяция сонининг тасодифий ўзгариши бўлиб, бу омилларнинг таъсири популяция зичлигига боғлиқ эмас. Бошқарилиш-бу ўзгаришдан кейин популяция сонининг бошланғич ҳолатга келиши бўлиб, бу жараёни юзага чиқарган омилларнинг таъсири популяция зичлигига боғлиқ. Модификацияловчи омиллар популяция сонини ўзгартиради, лекин бу ўзгариш шу омилларга таъсир қилмайди, яъни уларнинг таъсири бир томонламандир. Популяция сонини Модификацияловчи омилларга барча абиотик омиллар, озуқанинг миқдори ва сифати, душманлар фаоллиги ва ҳ.к. лар киради. Бошқарувчи омиллар популяция сони ўзгаришларини юмшатади ва уни дастлабки ҳолатга келтиради. Популяциянинг зичлиги қанча юқори бўлса бошқарувчи омил таъсирининг самараси шунча кўп бўлади. Бошқарувчи омилларга тур ичидаги ва турлараро муносабатлар киради. Популяция сонини бошқарувчи механизмлар инерцияли ва инерциясиз механизмларга ажратилади. Инерцияли механизмлар олдинги авлодлар зичлигига боғлиқ бўлса, инерциясиз механизмлар мазкур авлод зичлигига боғлиқ бўлади. Масалан, йиртқичларнинг функционал реакцияси-инерциясиз механизм бўлиб, ўлжа зичлиги ошганда тутилган ўлжалар сони кўпаяди. Йиртқичларнинг миқдорий реакцияси эса инерцияли механизм бўлиб, йиртқичлар миқдорининг кўпайиши билан боғлиқ ҳамда бу механизм ҳар доим кечикади. Ҳашаротлар сони динамикасида энтомофаглар фаолияти юқори инерцияликка эга. Касаллик кузгатувчи микроорганизмлар кам инерцияли, чунки улар тез кўпая олади. Популяциянинг ички бошқарув механизмлари ҳам инерциялик жиҳатидан турлича бўлади. Рақобат, коннибализм, серпушттилиқнинг ўзгариши, миграция бир авлоднинг ўзида самара беради ва олдинги авлодлар зичлигига боғлиқ эмас. Лекин диапауза, ёш тузилмасининг ўзгариши, жинслар нисбатининг ўзгариши мавжуд авлодга эмас, балки бўлажак авлодга таъсир кўрсатади. Популяция сонининг мумкин бўлган четга чиқишларини чегаралаб туриш нафақат популяциянинг нормал ҳаёти учун балки биоценознинг барқарорлиги учун ҳам муҳимдир. Биоценозда организмларнинг муваффақиятли бирга яшаши маълум миқдорий

нисбатлардагина мумкиндир. Табиий жамоаларда популяция сонининг ўзгариши автоматик равишда бошқариладиган жараён бўлиб, барқарорлаштирувчи механизмлар турларнинг узоқ вақт бирга яшаши туфайли юзага келган. Инсон томонидан сунъий яратилган жамоаларда бошқарувчи алоқалар кучсизланган, шунинг учун бу жамоаларда айрим турлар сонининг (зараркунанда, кемирувчи, паразитлар ва ҳ.к). чексиз кўпайиши кузатилади. Организмлар сонининг табиий бошқарилиши икки хусусиятга эга. Биринчидан, кўпчилик бошқарувчи омиллар популяция сони ўзгаргандан кейин унга жавоб қайтаради ва бошқарувчилик самараси бир оз кечикади. Бинобарин, тўлиқ барқарорликка эришиш мумкин эмас. Популяция сони модификасион омилларга мос равишда ҳамма вақт тебраниб туради. Бошқарувчи омиллар эса бу тебранишларни юмшатади. Шундай қилиб популяция учун кечикувчи ёки хатоли бошқариш хос. Иккинчидан, бошқариш бир томонлама таъсир кўрсатади, яъни у фақат популяция сони ўсишини чегаралаб туради. Популяция сони камайгандан кейин унинг ўсиши эса бошқарувчи омиллар таъсири сусайгандагина мумкин бўлади. Популяцияга турлича таъсир кўрсатгани учун амалиётда популяция сонини ўзгартирувчи омилларни Модификацияловчи ва бошқарувчи омилларга ажратиш муҳим ҳисобланади. Модификацияловчи омилларни ўрганиш организмлар сони тебраниш сабабларини аниқлаш ва уни башорат қилишда, бошқарувчи механизмларни ўрганиш эса бу тебранишларни пасайтириш ва уни барқарор ҳолатга ўтқазишда катта аҳамиятга эга.

Назорат учун саволлар

1. Табиий сув ҳавзаларининг ифлосланишининг асосий омиллари деганда нимани тушинасиз?
2. Табиий сув ҳавзаларига таъсир этувчи биоценозлар қандай фаолият юритади?
3. Микроорганизмларни ва атроф-муҳитга таъсири қандай бўлади?

III БОБ. ТАБИЙ СУВЛАР ВА УЛАРНИНГ ХАРАКТЕРИСТИКАСИ. СУВНИНГ ГИДРОЛОГИК АЙЛАНМА ҲАРАКАТИ

Сув - буюк табиат иноми эканлигини ҳамма ҳам чуқур англаб етганми? Барча кишилар учун мазкур саволга изҳобий жавоб олиш, афсуслар бўлсинким, мумкин эмас, акс холда, ҳозирги кунда сувга бўлган муносабатимиз даҳшатли суръатда ёмон бўлмас эди. Хар қандай инсон сув тўғрисида тўлиқ билим эгаси бўлганда, ҳаётимизнинг экологик кўрсаткичлари шунчалик бузилиб кетмас эди, эҳтимол. Хар бир бўлғуси технолог учун куйидаги, сув тўғрисидаги, илмий маълумотларни билиши шарт.

Табиий сувлар ўз таркибий, сифат-миқдорий кўрсаткичларига кўра турли-тумандир: шўр таъмли денгиз-океан суви, чучук (ичимлик) сой ва булок (дарё, ер ости кудук ва ҳакозо) сувлари, қор-ёмғир суви, минералланган, айрим холларда ҳатто иссиқ, ер ости сувларини мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Лекин, шу билан бир қаторда, ҳатто, бир сой ёки дарё суви турли жойида (ўзани бўйлаб, албатта) бир ҳил таркиб ва хусусиятга эга бўлмаслигини ҳам билиш зарур. Шунинг учун ҳам, қадимги Юнонистонлик олим ва файласуф Гераклит (ерамиздан олдинги V асрда) дарёнинг муайян бир ҳил таркибдаги сувига 2 марта тушиб бўлмаслигини таъкидлаган, яъни чўмилаётган киши хар гал янги таркибда ва сифатда бўлган сувга тушади (чўмилаётган жойи ўзгармаган ҳолда).

Табиатга антропоген омил кучайганлиги, яъни кўплаб саноат корхоналари, қишлоқ хўжалиги экинзорлари, коммунал хўжаликлари фаолияти натижасида хар ҳил чиқитлар билан атроф-муҳитлар булғанади, шу жумладан, ифлос оқовалар билан сув хавзаларининг ифлосланиши сабаб тоза сув муаммоси ҳозирга пайтда энг долзарб масала ҳисобланади.

Табиий сувлар таркибидаги асосий компонентлари. Ҳеч қачон табиий сув - H_2O , яъни тоза - сув холида учрамайди. Табиий сув таркиби хусусида гап борар экан, албатта, унда газ, суюқ ва қаттиқ моддалар эриган бўлиши, турган гап. Шу пайтгача, табиий сувларда Д.И.Менделеев даврий системаси жадвалининг қарийиб ярмини ташкил қилувчи элемент бирикмалари учрашлиги аниқланган. Табиий таркиб усулларида ташқари, ҳозир сув хавзаларига турли чиқит-оқовалар тушиши сабаб, мураккаб (комплекс) ўта зарур моддалар бўлиши керак.

Истеъмол учун одатда "Тоza" ҳисобланадиган табиий сувлар ҳам маълум, тайёрлаш-қайта ишлаш жараёнларидан сўнггина яраши мумкин. Оқова ифлос чиқитлар аралашганидан кейин эса, сўзсиз ярим тозалаш

жараёнлари бажарилгач, фойдаланиши мумкин. Демак, амалда сувдан фойдаланиш учун, албатта, унинг таркибини аниқ билиш керак.

Сувга аралашган барча тур компонентлар икки хил: эримаган ва эриган холда бўлади.

Сувдаги эриган аралашмаларни мавжуд илмий маълумотлар (Алёкин, 1970 й)га кўра, асосан, турли ионлар, минерал туз, органик ва биоген моддалар қолдиқлари ҳамда газлар бўлади, деб қараш мумкин. Эримаган бирикмалар ҳам жуда кўп бўлади.

Эримаган моддалар ҳусусида қисқа маълумот берамиз. Фақат бирлигида сой ва дарёлардаги сувлар олиб ўтадиган эримаган моддалар миқдори - R_m , одатда рус тилида юритилиб, кг/сек деб белгиланади. Сувдаги уларни концентрацияси ($г/м^3$ ёки $мг/л$) билан белгиланиб, сувнинг аралашмали кўрсаткичини кўрсатади. Агар сувни умумий сарф хажми билан ифодаланса,

$$C_m = \frac{1000 * R_m}{Q},$$

тенгламани ёзиш мумкин.

Бундан ташқари сув оқова билан оқиб ўтадиган модда заррачалари массаси (m)нинг оқиш тезлиги (U) га боғлиқлиги, Ери қонунига биноан $m = A * U^6$ ифодаси билан характерланади. Бунда, A - пропорционаллик коеффициенти. Кўриниб турибдики, дарё сувида хами эримаган модда сувининг оқиш тезлиги ва сув сарфи миқдorigа бевосита боғлиқ экан. Эримаган моддалар асосан дарё (сой) ва унга қўйиладиган катта-кичик ирмоқлар суви турли ҳудди эр юзи қатламларини ювиши оқибатидир. Тупроқ (ер юза) қатламлари қанча кўп нураган (еррозияга учраган) бўлса, шунча кўп эримаган компонентлар бўлиши аниқланган.

Ер эррозияси ўз навбатида ер юзасининг ювилишига нисбатан барқарорлиги ва тўғри бурчақда тушаётган сув оқими энергияси E билан боғлангандир. $E = 1000 * Q * H$

Бунда Q - сув миқдори ($м^3/сек$ ёки $т/сек$); H - оқаётган сув манбаи ўзанининг баланд паст кўрсаткичидир, хулоса қилиб айтиш мумкинки, тоғ ёки қир-адирли ҳудудларда ер юзи қатламлари эррозияси кучли, текисликда эса паст даражада бўлади. Шу нарса ҳам маълумки, тоғли жойларда сув оқими тош-шағал, шунингдек, ер қатламларини емириб (ювиб) ўзи билан оқизиб кетади. Сув таркибида эримаган қолдаги моддалар миқдори йил фасллари, иқлим, шароит ва бошқа омилларга боғлиқ, яъни доим ўзгариб туради.

Айрим табиий сувларда турли хил микроорганизм ва сув ўтлари, плактонлар эримайдиган органик бирикмалар манбаи ҳисобланадилар. Ёз ойларида планктонларнинг ривож топиши учун қулай шароитларида сувлар таркибида эримаган органик бирикмалар ҳам кўп бўлишлиги аниқланган.

Эримаган, яъни осилган ҳолдаги органик моддаларнинг сув таркибида пайдо бўлиши икки ҳил йўл билан амалга ошади:

1. Кучли ёмғир(сел) ёғилиши ёки харорат кўтарилиб муз қорлар қўп эриб, катта миқдорда сув оқимлари натижасида ер юзасидаги жонзодлар, ҳар ҳил биосенозлар ювиши билан;

2. Сувнинг ўзида маълум қулай шароит вужудга келиб планктонлар ривожланиши биландир.

Сув муҳитидаги органик бирикмаларнинг парчаланиши натижасида, ҳудуди тупроқ қатламларида қўпаядиган гумусдек, анча барқарор моддалар ҳосил бўлади. Улар рангли ва рангсиз, ҳидли ва ҳидсиз бўлиши мумкин. Сувдаги барча тур моддаларнинг сифат миқдорий кўсаткичларига қараб, табиий сувлар ҳам ҳар ҳил рангга бўялиши турган гап, албатта.

Гумус типидagi органик моддаларга ҳос бўлган ва сув сифатини белгилайдиган кўрсаткич ҳам маълум бўлиб, у шундан иборатки, улардан H_2 га нисбатан C миқдори анча кам, яъни $C:H$ 1:10 кўринишдадир. Бундай моддалар перманганат, бихромат. актив ҳлор кабилар воситасида тез оксидланиши мумкин. Табиий шароитда, биологик омиллар таъсирида, уларнинг оксидланиши анча қийин ҳисобланади.

Табиий сув - таркибидаги ериган тузларга боғлиқдир. ҳар ҳил тузларни ўзида тутиши (минералланганлик даразҳаси)га қараб, сувлар қуйидагича классификацияланади, яъни турларга бўлинади:

- чучук сув, уларда тузлар миқдори 1 г/л.гача бўлади;
- шўрроқ сув, уларда тузлар миқдори 1 -25 г/л.гача бўлади;
- шўр сув, уларда тузлар миқдори 25 г л дан анча ортиқ.

Шу нарса ҳам аниқланганки, ер сатҳидаги чучук сувларда эриган тузлар миқдори 200 мг.г, "ўртача сув" 200-500 мг.л. ва юқори даражада минералланган чучук сувда (лекин ичимлик ҳисобланадиган сувда) 500 - 1000 мг.л, яъни 1 кг. л.лиги маълум.

Сувда учрайдиган катионларга

H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+}

Ва ионларга

OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , CO_4^{2-} , HC^- , NO_3^- , NO_2^- , F^- , PO_4^{3-} ,

ларни кўрсатиш мумкин. Энг қўп миқдорда эса 7 ҳил ион: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , CO_4^{2-} , Cl^- мавжуддир.

Юқорида кўраситилган ионларнинг айримларининг қўп-камлиги (миқдорлари) га қараб, табиий сувлар яна 3 турга: гидрокарбонатли (карбонатли), сульфатли ва ҳлоридли (Алекин, 1970 й)га бўлинади. Уларнинг ҳар бири, ўз навбатида, 3 ҳилга ажратилади, масалан, гидрокарбонатли

(карбонатли) сув - таркибида калций тутган, магний ва натрийли сувларга бўлинадилар.

У ёки бу турдаги сув ўз таркибидаги мавжуд ионларнинг ўзаро бири-бирига нисбатан кам-кўплиги билан (мг-экв/л) яна 3 қисмга бўлинади:

1. $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} \text{ Mg}^{2+}$
2. $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} \text{ Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{CO}_4^{2-}$
3. $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} \text{ Mg}^{2+}$

Юқорида кўп марта такидланганидек, ер ости сувлари одатда кўпроқ минералланган бўлиб, улар таркибида натрий, сульфат ва хлор ионлари нисбатан кўп учрайди. Бундай ионлар осон эрувчи тегишли тузларнинг табиий сувда эриганлиги натижасидир. Айниқса иссиқ ва қуруқ иқлимли Марказий Осиё минтақаси учун бундай табиий сувлар кўпроқ характерли ҳисобланади.

Табиий сувларда, юқоридагилардан ташқари, биоген моддалар ва турли микроэлементлар ҳам учрайди. ўсимлик ва жонзодлар олами, айниқса, сув ўтлари учун ўта зарур бўлган (оз миқдорда бўлса ҳам) микроэлементлар катта аҳамиятга эга. Одамлар соғлиги учун сув таркибида фтор ва йод элементларининг бўлишлиги катта аҳамиятга эга. Агар фтор миқдори сувда камайиб кетса, тиш емирилиши (тиш кариси), кўпайиб кетганда эса флюорозом (тишни ўткир бўлакчаларга ажраши) касалликларини келтириб чиқаради. Фторнинг сувдаги меёрий (чегараланган) даражаси 1 мг л бўлишини мутахассислар томонидан қайд қилинган.

Ичимлик чучук сув таркибида йод миқдори 0.001 мг л дан камайиб кетгани ҳолларида эпидемиологик буқоқ касаллиги зўраяди. Агар сувда аммоний ва нитрит ионлари бўлса, шунингдек, юқори даражада оксидланиш жараёни содир этилганда ҳам, табиий сув хавзаси яқин вақт оралиғи (унчалик узоқ бўлмаган жойда) ифлос чиқитлар билан булғанишидан дарак беради; нитрат ионининг борлиги-сувнинг анча узоқ вақтдан бошлаб ифлосланишидан далолат беради. Сув таркибида азот, фосфор ва олтингугуртларни тутган органик бирикмалар бўлган тақдирда микроорганизм (жонзод)лар ривожланиши учун, шу жумладан турли касалликларни келтириб чиқарадиган бактериялар учун ҳам қулай шароит пайдо бўлади ва ҳакозо.

Умуман олганда кўп физик-кимёвий омилларга боғлиқ. Авваламбор, газ моддасининг табиати, парсиал буғ босими, ҳарорати ва бошқа омилларга жуда боғлиқдир. Муайян бир ҳароратда газнинг сувда эрувчанлигини фанда кенг маълум бўлган Генри қонунини ифодалайдиган қуйидаги тенглама:

$C = K \cdot P$ орқали баҳолаш мумкин. Бунда C - газнинг сувда эрувчанлиги (мл л); P - газнинг парсиал босими (атм); K - пропорционаллик доимийлиги (ҳар бир газ учун маълум қийматда бўлади). Мазкур тенглама воситасида

муайян ҳароратда 1 атм босимда бирор газ (кислород, азот ва бошқа) нинг эрувчанлигини аниқлаш мумкин.

Бир қатор газларнинг сувда, қароратга боғлиқ ҳолда, эрувчанлигини характерлайдиган (тажрибада аниқланган) маълумот қуйидаги жадвалда келтирилган.

Сувда эриган газ концентрацияси, яъни эриган миқдори, шу газнинг сув устидаги газ потенциал босими билан ўзаро боғлиқликда (мувозанатда бўлишликка интилиши сабаб) газ - сув системасида узлуксиз сорбция-десорбция жараёнлари амалга ошади. Улар асосан сувнинг юза қисмида бўлиб, сўнгра диффузия жараёни натижасида пастки қатламларда эриган газ молекуласини учратиш мумкин. Албатта, хавза чуқур тубида газ миқдори нисбатан кам (Р,Т факторлари сабаб). ҳаёт учун кислород ва карбонат ангидридининг сувда эриши муҳим аҳамиятга эга. Бунда сув муҳитида мавжуд ўсимлик ва жонзодлар ривожини масалалари назарда тутилган.

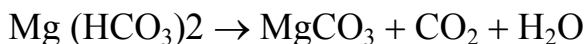
Кислород газининг сувда эришидан, жонзодлар манфаатдор бўлишидан ташқари муҳитда оксидланиш жараёнларининг амалга ошиши ва ундаги ҳар хил органик моддаларнинг оксидланиб, парчалананиши учун жараёнлар ҳам кетиши учун зарур.

Газлар эрувчанлиги ҳарорат, босим ва бошқа физик-кимёвий кўрсаткичларга боғлиқлиги учун ҳам йилнинг турли фасиллари, сутканинг турли вақтларида уларнинг сувдаги миқдори ўзгариб туради. Шу билан бирга, газ эрувчанлигига сувнинг тоза ва тоза эмас (ифлосланган)лиги ҳам таъсир кўрсатади.

Сувнинг ишқорийлиги. Сув таркибидаги анионлар OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , кучсиз органик кислоталарнинг айрим тузларининг умумий концентрацияси сувнинг умумий ишқорийлиги дейилади ва бир литрдаги миллимолл (ммолл) ларда ифодаланади.

Чунки барча кўрсатилган моддалар кислоталар билан таъсирлашади, демак, сувнинг умумий ишқорийлиги метил сариғи индикатори билан титрлашга сарфланадиган кислота миқдори билан аниқланади. Ишқорийликни ифодалайдиган анионлар турига боғлиқ ҳолда гидрокарбонатли (HCO_3^-), карбонатли (CO_3^{2-}), силикатли (SiO_3^{2-}), гидратли (OH^-), фосфатли (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}) ишқорийликка бўлинади. Табиий сувларда, одатда, гидрокарбонат ионлари нисбатан кўп миқдорда бўлади. Сувнинг қаттиқлиги. Сувнинг қаттиқлиги -унинг сифатини белгилайдиган кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Табиий сувларнинг қаттиқлиги улардаги калций ва магний тузларининг бўлиши билан боғлиқдир. У Ca_2 ва Mg_2 ионларининг бир литр сувдаги умумий миллимоль миқдори билан ифодаланади. қаттиқлик уч турга бўлинади: муваққат, доимий ва умумий.

Муваққат (карбонатли) қаттиғлик, асосан, сувда калций ва магний гидрокарбонатлари $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ва $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ларнинг бўлишлиги билан ифодаланади, улар сув қайнатилганда эримайдиган тузларга айланади ва қаттиқ чўкма (қуйкум) тарзида чўкади:



Доимий (карбонатсиз) қаттиқлик сувдаги калций ва магний хлоридлари, сульфатлари, нитратлари миқдори билан аниқланади, улар сув қайнатилганда ҳам эритмада эриган ҳолатда қолади.

Сувнинг муваққат ва доимий қаттиқликларининг йиғиндиси умумий қаттиқлик дейилади.

Сувнинг оксидланувчанлиги. Сувнинг оксидланувчанлиги - сувдаги моддалар, асосан, органик моддалар ва оз миқдордаги темир бирикмалари, водород сульфид, нитритларни оксидлаш учун талаб этиладиган кислород массаси (мг л ҳисобида) билан аниқланади. Унинг катталиги сувдаги органик қўшимчалар концентрациясини қиёсий тавсифлаш учун ишлатилади. Артезан сувларининг оксидланувчанлиги одатда 1-3 мг л O_2 ни, тоза кўл сувлариники 5-8, ботқоқлик сувлариники эса 400 мг л O_2 ни ташкил этади. Дарё сувларининг оксидланувчанлиги катта чегарада ўзгаради, 60 мг.л ва ундан катта миқдорни ташкил қилади.

Назорат учун саволлар.

1. Табиий сув турларига қандай сув объектларини киритишимиз мумкин?
2. Табиий сувлар таркибидаги асосий компонентлар нималардан иборат?
3. Сувнинг ишқорийлиги деганда нимани тушунасиз?
4. Сувнинг қаттиқлик даражасига кўра қандай турларга бўлинади?

3.1. Табиий сувларнинг асосий компонентлари. Табиий сувларнинг сифатини баҳолаш. Сувнинг лойқалилиги, ранги, хиди, таъми ва рН кўрсаткичини аниқлаш

Сувнинг сифати. Ичимлик сув сифатига қўйиладиган талаблар. Аҳолини ва ишлаб чиқариш объектларини сув билан таъминлаш ҳамда ифлос сувларни ўз вақтида жойида йиғиб олиш ва тозалаш-халқ хўжалигининг асосий вазифаларидан биридир.

Сув таъминоти – турли хилдаги истеъмолчиларни узлуксиз равишда талаб даражасидаги миқдор ва сифатга эга бўлган сув билан таъминлашга

қаратилган тарбирлар мажмуасидир. Биринчи даражадаги ва биринчи навбатда керакли миқдорда сифатли сув билан таъминланиши шарт бўлган истеъмолчи аҳоли ҳисобланади.

Жаҳонда сув истеъмоли миқдори борган сари ўсиб бормокда. Жумладан 1950 йилдан 1990 йилгача сув истеъмоли 2-2.5 баравар ўсиб 300 км^3 ни ташкил қилган бўлса, ҳозирги вақтда ер шарида йилига ичимлик мақсадида истеъмол қилинаётган сув миқдори 500 км^3 га яқинлашди. Аҳолининг сони 6 миллиарддан ортиб (улардан 1,5 миллиардга яқини сифатли ичимлик суви билан таъминланмаган), бир минутлик сув истеъмоли 5 минг м^3 ни ташкил этмокда. Ер шарининг (510 млн. кв. км) фақат 30% га яқинини куруқлик, қолган (361 млн. кв. км дан кўпроқ) қисмини эса дунё океани ташкил этади. Ер шарида мавжуд бўлган сувларнинг (1459 млн. км^3) атиги 0.280 млн. км^3 гина дарё ва чучук кўлларга тегишлидир.

Ер сатҳидан 5 км чуқурликгача бўлган катламлардаги ер ости сувларининг умумий миқдори 60 млн км^3 ташкил этиб, уларнинг ўртача шўрлиги 0-250 г/л ни ташкил этади.

Ер шарида мавжуд бўлган сувлардан фақат 0.3-0.4% гина табиий сифати бўйича ичимлик мақсадлари учун яроқли бўлиб бу миқдор сал кам 1 минутгагина етарли бўларди. Кўриниб турибдики сутка давомида сув махсус тайёрланган ҳолда истеъмол қилинади ва сув таъминотининг ҳаётдаги ўрни бекиёсдир. Ичимлик, хўжалик ва техник мақсадлар учун ишлатиладиган сувнинг сифати сувдаги турли эрувчан ва эримайдиган минерал ва органик моддаларнинг таркибига боғлиқдир ва сувнинг физик, химик, бактериологик ҳамда биологик хоссалари йиғиндиси (мажмуаси) бўйича аниқланади.

Ичимлик сувнинг сифатига қўйиладиган талаблар Ўзбекистон Давлат "Ичимлик суви. Гигиеник талаблар ва сифатни назорат қилиш" андозаси УзДСт 950:2011 талаблари асосида белгиланган. Ишлаб чиқариш корхоналарида фойдаланиладиган сувни сифатига қўйиладиган талаблар турли тармоқ меъёрлари ва техник шартлар билан чегараналади.

Ичимлик сувининг физик хоссалари. Тоза ичимлик суви тиниқ, рангсиз, ҳидсиз, мазасиз ва касаллик қўзғатувчи бактерияларсиз бўлиши керак. Сув ҳарорати йил давомида мумкин қадар бир текис бўлиши мақсадга мувофиқдир. Жумладан чорвачиликни маҳсулдорлигини ошириш учун энг қулай ҳарорат $7-12^\circ\text{C}$. оралиғидадир.

Сувнинг ранглилиги турли эрувчан ва эрмаган моддалар миқдорига боғлиқдир. Ранглиликнинг ўлчов бирлиги градус бўлиб, платина-кобалтли шкала номли асбоб ёрдамида эталон рангли сув билан таққослаш йўли билан аниқланади. Ичимлик сувининг ранги 20 градусдан юқори бўлмаслиги керак. Сувнинг ҳиди унинг таркибидаги турли газлар ва органик моддалар

миқдориға боғлиқ. Сувдаги ёқимсиз ҳид унинг таркибида тузлар, ўсимлик қолдиқларига хос бўлган чиринди маҳсулотлари борлигидан далолат беради. УзДСт 950:2011 бўйича ҳарорати 20 градусгача бўлган ичимлик сувини 60 градусгача иситилганида ҳам, ҳиди ва мазаси 2 (икки) баллдан юқори бўлмаслиги зарур (<2балл).

Сув таркибидаги аралашма сузиб юрувчи моддалар қуйидаги гуруҳларга бўлиниши мумкин:

Аралашмаган моддалар;

Коллоид;

Эрувчан.

Табиий сувларнинг лойқаси эримайдиган ва коллоид ҳолида ноорганик (лой, қум ва ҳ.к) ва органик (балчиқ, микроорганизмлар) ҳолларида бўлиши мумкин. Лойқалик ер усти сувларига хосдир. Дарёлар сувининг лойқалиги бир неча минг «мг/л» гача етади. Айниқса Марказий Осиё дарёларида сувнинг лойқалиги каттадир. Ер ости сувлари ер усти сувларига қараганда тиник бўлади.

УзДСт 950:2011 бўйича ичимлик сувдаги эримаган моддалар миқдори 1,5 мг/л дан кўп бўлмаслиги керак. Сувнинг тиниқлиги "мутномер", ҳозирги вақтда "нефелометр" номли асбоблар билан ўлчанади. Сувнинг тиниқлигини туби ясси бўлган 30-50 см баландликдаги махсус шиша цилиндр ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин. Агар цилиндрни 5 см юқорида жойлаштирилиб, пастга қўйилган матнга цилиндрдаги 30 см баландликдаги сув устуни орқали қаралганда у аниқ кўринса, олинган сув намуни тиниқ ҳисобланади. Сув устуни баландлиги сантиметрда ўлчаниб, у сувнинг тиниқлигини белгилайди.

Ичимлик сувининг кимёвий хоссалари. Сувда минерал моддалар - калций ва магний тузларининг бўлиши, унга қаттиқлик хоссасини беради. Қаттиқлик «мг.екв/л» ёки градусларда ўлчанади. 1градус қаттиқлик сувнинг таркибидаги 10 мг калций оксиди (CaO) ёки 14 мг магний оксидига (MgO) мос келади. Қаттиқликни градусдан «мг.екв/л» га ўтказиш учун градусдаги миқдорни 2.804 сонига бўлиш kifоя.

Табиий сувларни қаттиқлик даражаси қуйидагича характерланади.

1. Юмшоқ сув < 4 мг экв/л
2. Ўрта қаттиқликдаги сув 4-8 мг экв/л
3. Қаттиқ сув 8-12 мг экв/л
4. Жуда қаттиқ сув > 12 мг экв/л

Дарё сувларининг қаттиқлиги одатда катта эмас (1-6 мг экв/л). Бирок сўнгги даврда антропоген таъсирнинг кучайиши оқибатида дарё сувларининг қаттиқлиги ҳам кескин ортди. Масалан, Амударё сувининг қаттиқлиги унинг қуйи оқимида вақти вақти билан 16-18 мг экв/л гача етмоқда. Ер ости

сувларининг қаттиқлиги одатда ер усти сувлариникига қараганда каттароқдир. Ичимлик сувининг қаттиқлиги 7 мг экв/л дан ортмаслиги лозим.

Қаттиқ сув айланма сув таъминотида, буғ қозонларида, юқори сифатли целлюлоза ва сунъий тола ишлаб чиқариш саноатлари учун фойдаланишга айниқса яроқсиздир.

Қуруқ қолдиқ - бу сувдаги барча эримаган моддаларнинг умумий миқдори дир. Унинг миқдирини аниқлашда сувнинг намунаси қайнатилиб буғлатилади ва сўнгра $t=105$ градус температурада қуритилади. Идишда қолган моддаларнинг оғирлиги сувнинг умумий минераллашганлигини белгилайди.

Одатда лойқалиги кам бўлган табиий сувларнинг қуюқ ва қуруқ қолдиқлари миқдори жуда яқин бўлади, чунки бундай сувларда аралашмаган ва органик моддалар нисбатан оздир. Ичимлик сувда қуруқ қолдиқ (сувни минерализацияси) 1000мг/л дан кўп бўлмаслиги зарур.

Табиий сувларни минераллашганлик даражасига қараб, улар:

Чучук сув - 200-500 мг/л

Мўтадил минераллашган сув - 500-1000 мг/л

Шўртак сув - 1000-3000 мг/л

Шўр сув - 3000-10000 мг/л

Юқори минераллашган сув - 10000-35000 мг/л

Намакобга яқинлашган сув - 35000-50000 мг/л

Намакоб - 50000-400000 мг/л.га бўлиниши мумкин.

Бошқа кўрсаткичлар

Ичимлик суви таркибида сувда эрувчан темир тузлари 0.2-0.3 мг/л.гача бўлгани маъқул. Бу тузлар кўп бўлиши ҳаводаги кислород таъсири остида темир оксиди ҳосил бўлишига олиб келади.

Бактериал ифлосланганлик сувда ҳайвон чиқиндиларига хос бўлган органик моддаларининг бўлиши хавфлидир, чунки бунинг натижасида амиак тузи ва азот кислотаси ташкил топади. Бу моддаларнинг сув ичида органик хлор билан бир вақтда бўлиши (минерал хлорнинг 300 мг/л гача бўлиши зарарсиз) сувни ҳайвон чиқиндилари билан ифлосланганлигини кўрсатади. Бу ҳолда сувга хлор билан ишлов бериш зарур чунки, сувда хавфли касалликлар кўзгатувчи бактериялар бўлиши мумкин.

Сувни бактериялар билан ифлосланиши ундаги бактерияларни сони билан ифодаланади. УзДСт 950:2011га биноан ичимлик сувнинг 1 литрида 100 тадан кўп бактерия бўлиши мумкин эмас. Сувда айниқса "ичак таёқчалари" гуруҳига кирувчи бактерия ва микробларининг бўлиши хавфлидир. Бактериологик таҳлил қилиш йўли билан 1 литр сувда мавжуд бўлган бактериялар сони аниқланади (коли-индекс). Ёки 1 ичак таёқчасига тўғри

келувчи сув ҳажми аниқланади (коли-титр). УзДСт 950:2011га биноан водопровод тармоғига узатиладиган ичимлик сув таркибида ҳар бир литрда 3 дан кўп коли-индекс бўлмаслиги керак.

Турли манбалардаги сувларнинг ичимлик мақсадлари учун яроқлилиги физик, химик, бактериологик анализ бўйича аниқланади. Сувни яроқлилиги тўғрисидаги хулоса санитария назорат органлари томонидан берилади.

Водопроводдан берилаётган сувнинг сифати УзДСт 950:2011 бўйича белгиланади. Уни текшириш эса ГОСТ 24481-80, ГОСТ 18963-73 усули бўйича бажарилади. Сув намунасини олиш қуйидагича амалга оширилади. Ер усти манбаидан намуна сув олиш иншооти қуриладиган жойида сувнинг сатҳидан 0,5-1,5м пастдан, ер ости сувларининг намунаси эса сув чиқариш бошланган вақтдан камида 15-20 мин ўтгандан кейин олинади. Намуна 2-3 литрли шишага олинади.

Бактериологик анализ учун олинган намуна 4-5 соатдан кечикмай лабораторияга етказилиши керак. Шундагина олинган намуналар туғри ва сифатли бўлиши мумкин.

Назорат учун саволлар

1. Табиий сувларнинг сифат кўрсаткичлари деганда нимани тушинасиз?
2. Табиий сувларнинг ҳиди неча турга бўлинади?

3.2. Табиий сувлар таркибидаги асосий компонентлари

Табиатга антропоген омил кучайганлиги, яъни кўплаб саноат корхоналари, қишлоқ хўжалиги экинзорлари, коммунал хўжаликлари фаолияти натижасида ҳар хил чиқитлар билан атроф-муҳитлар ифлосланади, шу жумладан, ифлос оқовалар билан сув ҳавзаларининг ифлосланиши сабаб тоза сув муаммоси ҳозирга пайтда энг долзарб масала ҳисобланади.

Ҳеч қачон табиий сув - H_2O , яъни тоза-сув ҳолида учрамайди. Табиий сув таркиби хусусида гап борар экан, албатта, унда газ, суюқ ва қаттиқ моддалар эриган бўлиши, турган гап. Шу пайтгача, табиий сувларда Д.И. Менделеев даврий системаси жадвалининг қарийиб ярмини ташкил қилувчи элемент бирикмалари учрашлиги аниқланган. Табиий таркиб усулларида ташқари, ҳозир сув ҳавзаларига турли чиқит-оқовалар тушиши сабаб, мураккаб (комплекс) ўта зарур моддалар бўлиши керак. Истеъмол учун одатда “Тоза” ҳисобланадиган табиий сувлар ҳам маълум, тайёрлаш-қайта ишлаш жараёнларидан сўнггина яраши мумкин. Оқова ифлос чиқитлар

аралашганидан кейин эса, сўзсиз ярим тозалаш жараёнлари бажарилгач, фойдаланиши мумкин. Демак, амалда сувдан фойдаланиш учун, албатта унинг таркибини аниқ билиш керак. Сувга аралашган барча тур компонентлар икки хил: эримаган ва эриган ҳолда бўлади. Сувдаги эриган аралашмаларни мавжуд илмий маълумотлар (Алёкин, 1970 й)га кўра, асосан, турли ионлар минерал тузлар органик ва биоген моддалар қолдиқлари ҳамда газлар бўлади, деб қараш мумкин. Эримаган бирикмалар ҳам жуда кўп бўлади.

Эримаган моддалар хусусида қисқа маълумот берамиз. Фақат бирлигида сой ва дарёлардаги сувлар олиб ўтадиган эримаган моддалар миқдори - R_m , одатда рус тилида юритилиб, кг/сек деб белгиланади. Сувдаги уларни концентрацияси C_m ($г/м^3$ ёки $мг/л$) билан белгиланиб, сувнинг аралашмали кўрсаткичини кўрсатади. Агар сувни умумий сарф ҳажми Q билан ифодаланса

$$C_m = \frac{1000 * R_m}{Q},$$

тенгламани ёзиш мумкин.

Айрим табиий сувларда турли хил микроорганизм ва сув ўтлари, планктонлар эримайдиган органик бирикмалар манбаи ҳисобланадилар. Ёз ойларида планктонларнинг ривож топиши учун қулай шароитларида сувлар таркибида эримаган органик бирикмалар ҳам кўп бўлишлиги аниқланган.

Эримаган, яъни “осилган ҳолда” ги органик моддаларнинг сув таркибида пайдо бўлиши икки хил йўл билан амалга ошади:

1. Кучли ёмғир (сел) ёғиши ёки ҳарорат кўтарилиб муз қорлар кўп эриб, катта миқдорда сув оқимлари натижасида ер юзасидаги жонзодлар, ҳар хил биоценозлар ювиши билан;
2. Сувнинг ўзида маълум қулай шароит вужудга келиб планктонлар ривожланиши билан.

Сув муҳитидаги органик бирикмаларнинг парчаланиши натижасида, худди тупроқ қатламларида кўпаядиган гумусдек, анча барқарор моддалар ҳосил бўлади. Улар рангли ва рангсиз, хидли ва хидсиз бўлиши мумкин. Сувдаги барча тур моддаларнинг сифат миқдорий кўсаткичларига қараб, табиий сувлар ҳам ҳар хил рангга бўялиши турган мумкин. Гумус типидagi органик моддаларга хос бўлган ва сув сифатини белгилайдиган кўрсаткич ҳам маълум бўлиб, у шундан иборатки, улардан H_2 га нисбатан C миқдори анча кам, яъни $C:H=1:10$ кўринишдадир. Бундай моддалар перманганат, бихромат. актив хлор кабилар воситасида тез оксидланиши мумкин. Табиий шароитда, биологик омиллар таъсирида, уларнинг оксидланиши анча қийин ҳисобланади.

Табиий сув-таркибидаги эриган тузларга боғлиқдир. Ҳар хил тузларни ўзида тутиши (минералланганлик даражаси)га қараб, сувлар қуйидагича классификацияланади, яъни турларга бўлинади:

- чучук сув, уларда тузлар миқдори 1 г/л гача бўлади;
- шўрроқ сув, уларда тузлар миқдори 1 -25 г/л гача бўлади;
- шўр сув, уларда тузлар миқдори 25 г/л дан анча ортиқ.

Шу нарса ҳам аниқланганки, ер сатҳидаги чучук сувларда эриган тузлар миқдори 200 мг/г, “Ўртача сув” 200-500 мг/л ва юқори даражада минералланган чучук сувда (ичимлик ҳисобланадиган сувда) 500-1000 мг/л, яъни 1 кг/л лиги маълум.

Юқорида кўраситилган ионларнинг айримларининг кўп-камлиги (миқдорлари) га қараб, табиий сувлар яна 3 турга: гидрокарбонатли (карбонатли), сульфатли ва хлоридли (Алекин, 1970 й) га бўлинади. Уларнинг ҳар бири, ўз навбатида 3 хилга ажратилади, масалан, гидрокарбонатли (карбонатли) сув - таркибида калций тутган, магний ва натрийли сувларга бўлинади.

У ёки бу турдаги сув ўз таркибидаги мавжуд ионларнинг ўзаро бирига нисбатан кам-кўплиги билан (мг-екв/л) яна 3 қисмга бўлинади:

1. $\text{CO}_3^{2-} > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
2. $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{CO}_4^{2-}$
3. $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$

Сувнинг ишқорийлиги. Сув таркибидаги анионлар OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} ва кучсиз органик кислоталарнинг айрим тузларининг умумий концентрасияси сувнинг умумий ишқорийлиги дейилади ва бир литрдаги миллимол ларда ифодаланади.

Чунки барча кўрсатилган моддалар кислоталар билан таъсирлашади, демак, сувнинг умумий ишқорийлиги метал сариғи индикатори билан филтрлашга сарфланадиган кислота миқдори билан аниқланади. Ишқорийликни ифодалайдиган анионлар турига боғлиқ ҳолда гидрокарбонатли (HCO_3^-), карбонатли (CO_3^{2-}), силикатли (SiO_3^{2-}), гидратли (OH^-), фосфатли (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}) ишқорийликка бўлинади. Умумий ишқорийлик $I_y = I_{\text{гк}} + I_{\text{к}} + I_{\text{с}} + I_{\text{г}} + I_{\text{ф}}$ бўлади.

Табиий сувларда, одатда, гидрокарбонат ионлари нисбатан кўп миқдорда бўлади, шунинг учун бундай сувлар учун $I_y = I_{\text{гк}}$ ифода характерлидир.

Сувнинг қаттиқлиги. Сувнинг қаттиқлиги-унинг сифатини белгилайдиган кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. Табиий сувларнинг қаттиқлиги улардаги калций ва магний тузларининг бўлиши билан боғлиқдир.

У $\text{Ca}^{2\text{K}}$ ва $\text{Mg}^{2\text{K}}$ ионларининг бир литр сувдаги умумий миллимол миқдори билан ифодаланади. Қаттиқлик уч турга бўлинади: муваққат, доимий ва умумий.

Муваққат (карбонатли) қаттиқлик $Q_{\text{м}}$, асосан, сувда калций ва магний гидрокарбонатлари $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ва $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ларнинг бўлишлиги билан ифодаланади, улар сув қайнатилганда эримайдиган тузларга айланади ва қаттиқ чўкма (куйқум) тарзида чўкади:



Доимий (карбонатсиз) қаттиқлик $Q_{\text{д}}$ сувдаги калций ва магний хлоридлари, сульфатлари, нитратлари миқдори билан аниқланади, улар сув қайнатилганда ҳам эритмада эриган ҳолатда қолади.

Сувнинг муваққат ва доимий қаттиқликларининг йиғиндиси умумий қаттиқлик дейилади.

Табиий сувлар умумий қаттиқлиги бўйича: юмшоқ ($Q_y < 2$); ўртача қаттиқ ($Q_y = 2 \div 10$) ва қаттиқ ($Q_y > 10$) сувларга бўлинади.

Сувнинг оксидланувчанлиги. Сувнинг оксидланувчанлиги – сувдаги моддалар, асосан органик моддалар ва оз миқдордаги темир бирикмалари, водород сульфид, нитритларни оксидлаш учун талаб этиладиган кислород массаси (мг/л ҳисобида) билан аниқланади. Унинг катталиги сувдаги органик қўшимчалар концентрациясини қиёсий тавсифлаш учун ишлатилади. Артезан сувларининг оксидланувчанлиги одатда 1-3 мг/л O_2 ни, тоза кўл сувлариники 5-8, ботқоқлик сувлариники эса 400 мг/л O_2 ни ташкил этади. Дарё сувларининг оксидланувчанлиги катта чегарада ўзгаради, 60 мг/л ва ундан катта миқдорни ташкил қилади.

Сувнинг гидрологик цикли

Ердаги сувнинг умумий ҳажми 1350 млн. км^3 ни ташкил қилади. Сувнинг умумий ҳажмидан 3% чучук сувлардир. Табиатда доимо сувнинг айланма ҳаракати амалга оширилади. Океан ва қуруқликлардан сув буғланиши натижасида ҳамда ўсимлик ва тирик организмлар сув ажратиб чиқариши ҳисобига атмосфера сув буғлари билан тўйинади. Конденсация жараёнлари натижасида сув қайтиб ерга тушади. Шу сувдан 65-75 %-и тўғридан тўғри океанларга тушади, қолган қисми эса 146 млн. Км^2 қуруқликда тақсимланади.

Биосфера сувининг ҳаммаси айланма ҳаракатда иштирок этмайди. Унинг маълум қисми ўсимлик, ҳайвонот, тирик организмларда, ҳамда музликларда, қорларда тупроқ таркибида сақланиб туради.

Сувлар билан таъминлаш манбаси сифатида ер юзидаги ҳамда ер ости сувлардан фойдаланилади. Ҳар бир манбадаги сувнинг сифати ҳар ҳил.

Бундан ташқари вақт давомида сув манбасидаги сувнинг сифати ўзгариб боради.

Гидрологик циклниң турли қисмларида сувнинг миқдор қуйидагича:

Цикл қисмлари	Сувнинг миқдори, %
ер юзидаги сувлар:	0,009
чучук қўллар	0,008
шўр қўллар ва ички денгизлар, дарёлар	0,0001
ер ости сувлари	0,005
тупроқ ва ботқоқлар сувлари	0,31
юзаки ер ости сувлари, чуқур ер ости сувлари	0,31
Музликлар	2,15
Атмосфера	0,001
Океанлар	97,2

Табиий сувларнинг сифатини баҳолаш

Ичимлик ва табиий сувларнинг сифати тегишли анализ натижасида аниқланадиган бир қатор кимёвий, физик-кимёвий ва санитар-бактериологик кўрсаткичлар орқали баҳоланади.

Анализ натижалари асосида қуйидаги масалалар ҳал этилади:

1. Сувнинг ифлосланиши характери ва даражаси аниқланади.
2. Сувнинг эпидемиологик ва захарлилик даражасининг ҳавфлилиги аниқланади.
3. Сувга тегишли тозалаш усулини қўллашни ва маълум фойдаланиш турига яроқлигини аниқлаш.
4. Сувни тозалаш жараёнларини бошқариш ва тозалагич мосламаларнинг ишлашини назорат қилиш.
5. Тозалагич мосламаларнинг ва тозалаш станциясининг ишлаш самарадорлигини баҳолаш.

Сувнинг тўлиқ анализи ўнглаб кўрсаткичларни аниқлашни ўз ичига олади. Уларнинг катта қисми микроэлементлар ва тирик организмлар учун захарли моддаларни аниқлашдан иборат. Бундай моддаларга қўрғошин, симоб, мишьяк, фтор, тетраэтилсвинетс, нефт маҳсулотлари, пеститсидлар, радиоактив моддалар киради. Сувнинг сифатини ҳар кунги назорат қилишда қуйидаги кўрсаткичлар аниқланади:

сувнинг лойқалик даражаси, ранги, хиди ва таъми, pH-кўрсаткичи, температурага, ион таркиби, қаттиқлиги, ишқорийлилиги, газларнинг

микдори, азот бирикмалари, марганец, сульфатлар, хлоридлар, силикатлар микдори, куруқ қолдиқ, оксидланиш кўрсаткичи ҳамда бактериал ифлосланганлиги аниқланади.

Сувнинг лойқалилигини ва муаллақ заррачаларнинг микдорини аниқлаш. Сувнинг лойқалилик даражаси текширилаётган намунани стандарт эритма билан солиштириш асосида аниқланади. Стандарт эритма дистилланган сувга SiO_2 суспензиясини кўшиш натижасида тайёрланади.

Лойқалилик кўрсаткичи мг/л-да ўлчанади.

Дарё сувларининг лойқалилиги ер ости сувларга нисбатан баланд. Лойқалилигининг катталиги ушбу сувларнинг таркибидаги муаллақ заррачаларга, яъни лой, кум, планктон, ўсимликлар қолдиқларига боғлиқдир. Дарё сувларининг лойқалиги 1 литр сувда бир неча минг мг-ни ташкил қилиши мумкин.

Ичимлик сувнинг лойқалилиги 2 мг/л.дан ошмаслиги керак. Сувдаги эримаган ва коллоид заррачаларнинг микдорини тиниқлик кўрсаткичи билан аниқлаш мумкин. Тиниқлик кўрсаткичи 30-50 см баландликдаги шиша цилиндрларда ўлчанади. Бунда маълум шрифт билан ёзилган матн кўрингандаги сув қаватининг баландлиги (см-да) сувнинг шрифт бўйича тиниқлиги дейилади.

Сувдаги муаллақ заррачаларни аниқлаш учун филтрлаш усули қўлланилади. Бунда сув филтрдан ўтказилиб, филтр 105°C қурилади. Филтрлашдан аввал ва кейин ўлчанган филтрнинг вазнининг фарқи сувдаги муаллақ заррачаларнинг микдорини кўрсатади. Амалиётда тиниқлик кўрсаткичи билан муаллақ заррачалар микдорининг бир бирига боғлиқлиги графика чизилиб сувдаги эримаган заррачаларнинг микдорини тез аниқлаб олиш мумкин.

Сувнинг ранглилиги

Сувларнинг ранглилиги асосан уларнинг таркибидаги бўлган гумин моддалар ҳамда уч валентли темир бирикмаларига боғлиқдир. Гумин моддалар ўсимликлар чириш жараёнида ҳосил бўлиб, улар сувда эриш натижасида сув сариқ рангли бўлиб қолади. Гумин бирикмалар гумин кислоталар (52-58 % углерод, 3,3-4,8 % водород, 34-39 % кислород) ва филвокислоталардан (45-48 % углерод, 5-6 % водород, 43-48 % кислород) ташкил топган. Сувларнинг ранглилиги градусда ўлчанади. Ранглилик кўрсаткичи сув намунасини стандарт эритма билан солиштириш йўли билан аниқланади. Стандарт эритма хлор платина калий K_2PtCl_6 ва кобальт хлориди CoCl_2 тузлари аралашмасидан тайёрланади. 1мл сувда 0,1 мг платина бўлган стандарт эритманинг рангига тўғри келадиган сувнинг ранги 1 град ранглилик деб баҳоланади. Ичимлик сувнинг ранглилиги 20 граддан ошмаслиги керак.

Сувнинг хиди ва таъми

Хиди билан таъми сувнинг органолептик кўрсаткичларига киритилади. Табиий сувнинг хиди таркибидаги хидли моддаларга боғлиқ. Таркибида анорганик моддалар бўлган сувларда водород сульфиднинг хиди бўлади. Сувнинг хиди баъзи бир организмларга масалан; моғол ва актиномитсеталарга қам боғлиқ бўлиши мумкин. Сувга хлор билан ишлов берганда сувда хлорфенолларнинг хиди пайдо бўлади.

Сувнинг хиди беш балли шкала бўйича балларда ёки «чегаравий текшириш», яъни хиди йўқ бўлгунча суюлтирилиш даражаси бўйича баҳоланади. Бунда температура ҳам кўрсатилиши шарт. Ичимлик-маиший сувларнинг хиди 3-4 баллдан ошмаслиги керак.

Сувнинг таъми таркибидаги табиий юли билан келиб тушган ёки оқова сувлар билан ифлосланиши натижасида тушган моддаларга боғлиқ. Органолептик анализда фақат ичимлик сувларни таъми текширилади. Сувнинг таъми шўр, ширин, аччиқ, нордон деб кўрсатилади. Бундан ташқари сувга ишқорий, металл ва бошқа таъмлар хос бўлиши мумкин. Сувнинг таъмини аниқлаш учун 10-15 мл сув намунасини оғизга олиб бир неча дақиқа ушлаб турилади, кейин эса туфлаб ташалади. Анализда температура ҳам кўрсатилади. Кўпинча ичимлик сувнинг ҳеч қандай таъми йўқ. Ер ости сувларнинг таъми шўр ва аччиқ бўлиши мумкин, таркибидаги тузларнинг миқдorigа қараб.

Сувнинг муҳит кўрсаткичи ва температураси

Маиший ва ичимлик сувларнинг $pH=6,5-9,5$ га тенг бўлиши керак. Табиий сув манбаларининг шу чегарада сақланиб туради.

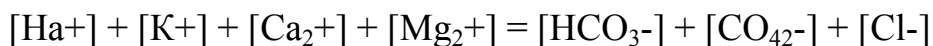
Табиий сувларнинг температураси 0° -дан $25^{\circ}C$ -гача бўлиши мумкин. Сувнинг температураси намуна олинаётган вақтда термометр ёрдамида ўлчанади.

Ичимлик сувнинг температураси $7-15^{\circ}C$ атрофида бўлиши керак.

3.3.Сувнинг қаттиқлиги. Қаттиқлик турлари. Сувнинг ишқорийлиги. Табиий сув ҳавзаларидаги карбонат системаси

Сувнинг ионли таркиби. Табиий сувларнинг таркибидаги тузларнинг умумий миқдори Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионлар ва HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- анионларга боғлиқдир, қолган ионларнинг миқдори жуда кам бўлгани туфайли улар сувнинг сифатига таъсир кўрсатмайди.

Сув электр нейтрал бўлгани учун, қуйидаги тенгламани ёзиш мумкин:



Сувнинг таркибидаги тузларнинг миқдорини диаграммалар ёрдамида ифодаласа бўлади. Бунда маълум масштабда катион ва анионларнинг миқдори мг.экв/л-да кўрсатилади.

Сувда $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, HCO_3 , Na_2CO_3 , NaCl , Cl тузлари бор.

Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+
HCO_3^-	CO_3^{2-}	Cl^-	

Сувдаги асосий ионлар ва уларнинг келиб чиқиши. Сувдаги асосий ионларга қуйидагилар киради: Cl^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} ва K^+ Бу ионлар сувнинг минерал таркибининг асосий қисмини ташкил этади. Асосий ионлар сувнинг химиявий турини аниқлаб беради ёки унинг макрокомпоненти дейилди.

Микрокомпонентлар эса сувда жуда оз миқдорда учрайдилар ва сувнинг кимёвий турини белгиламайдилар. Хлорид ионлари кучли миграцияга мойил бўлиб у ҳаракатлантирувчи характерга эгадир. Хлорид ионлари қийин эрувчи минераллар ҳосил қилмайди, коллоид системалари билан адсорбцияланмайли (тропик ҳудуддаги қизил тупроқли эрдан бўлак) биоген йўли билан тўпланмайди. Натрий, магний ва кальцийнинг хлорли тузларини эрувчанлиги жуда юқоридир. Шу сабабли хлорид ионлари ҳеч қандай тўсиқсиз сув орқали миграцияланади. У барча сувларда учрайди. Сув минерализациясининг ошиши хлорид ионларининг абсолют ва нисбий ошишини таъминлайди. Агар ўта минераллашган сув бўлса ундаги хлор ионлари бошқа ионларга нисбатан биринчи ўринни эгаллайди. Табиий сувларга хлор ионларининг келиб тушиши манбаи қуйидагилардир:

Тоғ динсларининг хлорли минераллари (галит, NaCl силвин KCl ва бошқ.)-вулқонлардан чиқадиган чиқинди.

Ёғингарчиликлар-саноат корхоналар ва хўжаликдан чиқадиган чиқинди сувлар. Сульфат ионлари-ҳам ҳаракатланувчи бўлиб аммо хлорид ионларига нисбатан бироз пассивроқдир. Тупроқнинг коллоидлари деярли CO_2 - 4ни

ушлай олмайди, фақатгина юқори намгарчиликка эга тропикдаги тупроқни мусбат зарядланган темир ва алюминийнинг гидрооксидлари билан бойитгандагина сульфат ионларини адсорбция қилиш мумкин. Табиий сувларда сульфат ионларининг бўлиши сувдаги калций (Ca^{2+}) ионларининг қатнашиши билан лимитланади ва нисбатан кам эрувчи CaCO_4 ҳосил қилади. Кислород бўлмаслиги (анаэроб муҳитда) сульфат ионлари беқарор бўлиб тезда водород сульфидга айланади. Бунга асосий сабаби сульфат ҳосил қилувчи бактериялардир ва уларнинг фаолияти органик моддалар бор жойда ривожланади.

Ер усти ва ер ости сувлари унча чуқур қопламга эга бўлмаса уларда албатта сульфат ионлари бўлади. Бу сувларнинг жуда чуқур қатламларида кислород бўлмаганлиги сабабли сульфатсиз сув бўлади. Сувда сульфатнинг бўлишида чўкинди жинслар сабабчидир. Бу жинсларнинг таркибини гипс ва ангидридлар ташкил этади. Унда ташқари сульфат ионларининг ҳосил бўлишида водород сулфидининг (H_2S) оксидланиши ҳам катта рол ўйнайди. Чўл шароитларида эса юза ва ер ости сувларининг сульфат ионлари билан бойишида таркибида галитдан ташқари гипс ($\text{CaCO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ва мироблиги бор бўлган солончакларнинг ишқорланиши асосий рол ўйнайди.

Гидрокарбонат ва карбонат ионлари табиий сувларнинг химиявий таркибини ташкил этувчи қисмидир. Бу иккала ионлар, асосан кўмир кислотасидан ажралиб чиқади.



Бу ионлар карбонат системасининг химиявий мувозанатини ҳосил қилиб табиий сувлар учун катта аҳамиятга эгадир. Карбонат (CO_2) гидрокарбонат (HCO_3^-) ва карбонат (CO_3^{2-}) ионларининг эритмада тақсимланиши рН қиймати билан белгиланади.

Кўмир кислотаси ҳосилаларининг ўзаро муносабатларининг рН қиймати билан боғлиқлигини кўрсатувчи жадвал қуйида келтирилган.

2-жадвал

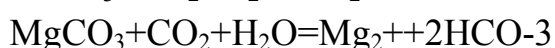
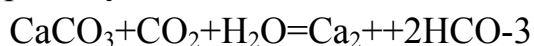
Кўмир кислотаси ҳосилаларининг ўзаро муносабатларининг рН қиймати билан боғлиқлигини

Шакли	рН (моляр ўлчамда %)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
H_2CO_3	99,7	97,0	76,7	24,99	3,22	0,32	0,02	-
HCO_3^-	0,3	3,0	23,3	74,98	96,70	95,84	71,43	20,0
CO_3^{2-}	-	-	-	0,03	0,08	3,84	29,55	80,0

Агар жадвалдаги қийматларни таҳлил қилсак сувдаги $pH < 5$ да гидрокарбонат ионлари (HCO_3^-) нинг бўлиши нолга интилади. Нейтрал ва ишқорий сувларда гидрокарбонат ионларининг кўплиги кузатилади. Агар $pH > 8$ бўлса карбонат (CO_3^{2-}) ионлари ҳосил бўлиши кузатилади ва улар ишқорий сувларда ҳукмронлик қиладилар. Гидрокарбонат ионлари барча сувларда учрайди. Минерализацияси кам бўлган сувларда кўпроқ учрайди.

Гидрокарбонатнинг тўпланиши калцийнинг қатнашиши билан лимитланади. Агар табиий сувларда Ca^{2+} (калций) иони кўпроқ бўлса гидрокарбонат HCO_3^- миқдори унча кўп бўлмайди. Одатда дарё ва кўл сувларида HCO_3^- миқдори 250 мг/л дан ошмайди. Ер ости сувларида углерод икки оксиди (CO_2) кўпроқ бўлса гидрокарбонат концентрасияси ўта юқори бўлади. (Нарзон суви-1,24 г/л). Карбонат иони (CO_3^{2-}) табиий сувларда жуда кам бўлади.

Умуман сувдаги гидрокарбонат (HCO_3^-) ва карбонат (CO_3^{2-}) ионларининг манбаи сифатида оҳактош, доломит, мергел (оҳакгил) ларни келтириш мумкин.



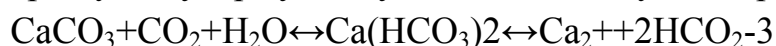
Бу реакциялардан кўриниб турибдики гидрокарбонат ионларининг ҳосил бўлиши жуда мураккаб бўлиб реакциянинг чапдан ўнгга кетиши углерод оксидининг қатнашиши билан боғлиқдир, агар у қанчалик кўп бўлса сувда карбонатнинг эриши шунга жадал бўлади.

Натрий ионлари (Na^+) катионлар орасида тарқалиши бўйича биринчи ўринни эгаллайди. Натрийнинг барча тузлари юқори даражада эриш қобилиятига эга бўлиб унинг ионлари ҳам юқори миграция хусусиятига эга бўлиб хлордан сўнг иккинчи ўринни эгаллайди. Жуда паст минералли сувларда натрий иони қатнашиши бўйича учинчи ўринни эгаллайди. Юқори даражали минераллашган сувда натрий ионининг миқдори ошиб боради. Денгиз сувларида катионларнинг 84% ни ташкил қилади.

Ер қаърида Na^+ нинг миқдори уни массасининг 2,5% ташкил этади. Асосий манба сифатида эрдан отилиб чиққан тоғ жинсларининг эмирилишидан ҳосил бўлади (гранит ва бошқалар).

Калий иони (K^+) ўзининг кимёвий таркиби ва миқдори бўйича натрий ионига жуда яқин. Калий ҳам натрий иони каби асосий анионлар билан осон эрувчи бирикмалар (KCl , K_2CO_3 , K_2SO_4 , KNO_3) ҳосил қилади. Аммо калий ионлари атмосфера ёғин сувларидан ташқари барча табиий сувларда қатнашади. Одатда калий ионлари натрий ионининг 4-10% ни ташкил қилади. Сабаби у жуда паст миграция хусусиятига эгадир.

Калций ионлари оҳактош, мергел ва бошқа жинсларда 10% (баъзан 40%) ташкил этади. Калцийнинг тирик моддалардаги миқдори 0,5% дан иборатдир. Бу элемент биологик жараёнларда жуда фаол қатнашади. Организмларнинг ҳаёт фаолияти тўхташи билан калций минерал шаклига ўтиб тупроққа ўтади. Шунинг учун ҳам тупроқ қоришмалари калций ионларидан иборатдир. Кўчсиз минераллашган сувларда асосан калций ҳукмронлик қилади. Сувнинг минерал таркиби ошиши калцийни камайишига олиб келади. Калцийни табиий сувларда ҳосил бўлиши манбаи сифатида оҳактош, доломит ва оҳактош сementи тоғ жинслари бўлиб улар сувда қуйидаги схема бўйича эрийдилар.



Сувдаги калцийнинг жуда кўп қисми гипснинг эришидан ҳосил бўлади ва ер қаърида кенг тарқалгандир.

Барча ҳолатларда калций иони сувда HCO_3^- ва CO_3^{2-} – анионлари билан биргаликда учрайди.

Магний ионлари - ўзининг химиявий хоссаси бўйича калцийга жуда яқин ва ўхшашдир. Аммо миграция бўйича бир биридан фарқ қилади. Биологик активлиги калцийга нисбатан анча пастдир. Магний ионлари деярли барча табиий сувларда учрайди. Бироқ ҳукмрон бўлиб қатнашмайди.

Одатда паст минералли сувда калций кўп бўлса юқори минералли сувда натрий кўп бўлади. Магнийнинг табиий сувлардаги концентрациялашувига асосий сабаб магнийнинг сульфат ва биокарбонатларнинг (MgCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$)

2) калцийникига нисбатан (CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$)

2) тез эрувчанлигидир.

Магнийнинг сувда бўлиш манбаи асосан доломит, мергел, габбро, дунит, перидодит ва бошқа жинсларнинг эриши ва эмирилиши натижасидир.

Сувнинг қаттиқлиги. Сувнинг умумий қаттиқлиги Қум икки валентли нодир ерли катионлар, асосан

Са ва Mg-ларнинг миқдорини кўрсатади.

Умумий қаттиқлик

$$[\text{Ca}^{2+}] \quad [\text{Mg}^{2+}]$$

$$\text{Қум} = \frac{[\text{Ca}^{2+}]}{20,04} + \frac{[\text{Mg}^{2+}]}{12,16}$$

$$20,04 \quad 12,16$$

20,04, 12,16 - Са ва Mg эквивалент вазни.

Қаттиқлик карбонат ва нокарбонат бўлиши мумкин. Гидрокарбонатлар HCO_3^- миқдorigа тенг бўлган Са ва Mg-нинг миқдори карбонат қаттиқлик дейилади. Агар Са ва Mg ионларнинг миқдори гидрокарбонатларнинг миқдоридан кам бўлса, карбонат қаттиқлик қуйидагича бўлади:

$$\begin{array}{ccc}
 [\text{Ca}_2+] & [\text{Mg}_2+] & [\text{HCO}_3^-] \\
 \text{----} + & \text{----} < & \text{-----} \\
 20,04 & 12,16 & 61,02
 \end{array}$$

$$\begin{array}{cc}
 [\text{Ca}_2+] & [\text{Mg}_2+] \\
 20,04 & 12,16
 \end{array}$$

Қаттиқлик бўйича табиий сувлар қуйидаги синфларга ажратилади:

Сувнинг характеристикаси	қаттиқлик, мг.екв/л
Юмшоқ	4 дан кам
Ўрта қаттиқликда	4-8
қаттиқ	8-12
жуда қаттиқ	12 дан катта

Ер ости сувларнинг қаттиқлиги ер юзасидаги сувларга нисбатан юқоридир. Ичимлик сувни қаттиқлиги стандарт бўйича 7 мг экв/ъл-га тенг ўлиши керак. Ишлаб-чиқариш жараёнларида, масалан; буғ қозонларида, сув билан қайта таъмирлаш тармоқларида, целлюлоза ва бошқа технологик жараёнларда қаттиқ сувни ишлатиб бўлмайди.

Сувнинг ишқорийлиги. Сувнинг ишқорийлиги кучли кислоталар билан реаксияга киришадиган моддаларнинг миқдорида боғлиқдир. Табиий сувларнинг ишқорийлиги, асосан, гидрокарбонатларнинг миқдорида боғлиқ.

Карбонат кислотанинг турли шакллари миқдорининг Ph кўрсаткичи билан боғлиқлиги қуйидаги график орқали ифодоланади:

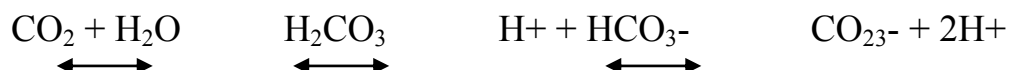
Карбонат кислотасининг турли шакллари муҳитнинг рН-кўрсаткичига боғлиқлиги.

рН = 3,7- 4-карбонат кислота CO₂ гази шаклида бўлади.

рН = 8,3 - 8,4 бўлганда сувда асосан гидрокарбонатлар бўлади.

рН > 12-бўлганда сувда фақат карбонат ионлари бўлади.

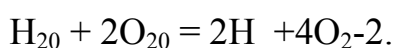
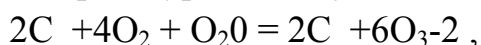
Сувнинг ишқорийлигини HCl, H₂CO₄ кислоталар билан фенолфталеин ва метилоранж иштирокида филтирлаш йўли билан аниқланади. Табиий сувларда карбонатли мувозанат сақланиб туради:



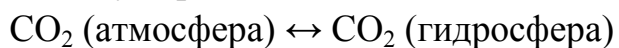
Агар сувдаги CO₂-нинг миқдори мувозанат ҳолатидан ошиб кетса, у карбонат кислота дейилади ва карбонат жинсларни эритади.

CO₂-нинг миқдори мувозанат ҳолатидан кам бўлса, карбонат жинслар чўкмага тушади, бундай сувлар нобарқарор дейилади. Сув аралашмаларидаги кимёвий реакциялари асосан ион алмашилиши ва оксидланиш-қайтарилиш. реагентларини умумий нисбий таркиби оксидланиш-қайтарилиш (редокс) потенциали миқдорини характерлайди. Модомики, табиий сувларда аралашма кислород мавжуд бўлса, пластинали электрод потенциали водород электроди билан таққослаганда кўпроқ тўғри (положителний) бўлади, демак бундай муҳит оксидловчи характерга эга бўлади. Редокс – потенциал манфий (тескари) кўрсаткичи анаэроб сув муҳитида эга. Масалан, кислороднинг ўрнига олтингугурт водороди иштирок этса. Бундай муҳит қайтарилиш характерига эга.

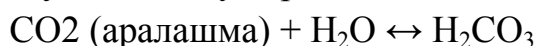
Бу ерда хлор оксидловчи ва қайтарувчи сифатида катнашади (ўзи оксидланиш-қайтарилиш реакцияси). Ёдга оламиз, оксидланиш-қайтарилиш реакцияси деб, заррачалар билан бўладиган реакцияда (атомлар, ионлар, молекулалар) катнашувчилар орасида электронларни ўтишида юз берадиган. Электронларни ёқотиш жараёнида қандайдир заррача унинг оксидланиши, заррачанинг ўзи бўлса, электрон берадиган – қайтарилиш дейилади. Электрон заррачаларини бириктириш жараёни унинг қайтарилувчиси, электрон заррачаларни қабул қилувчини – оксидловчи дейилади. Шундай экан, оксидланиш-қайтарилиш реакцияси (ОҚР) боришида оксидловчи қайтарилади, қайтарилувчи бўлса оксидланади. ОҚР нинг учта тури фарқланади: молекулараро, ички молекуляр, ўзи оксидланиш-қайтарилиш. Биринчи турга мисол қилиб, масалан, атмосферада содир бўладиган реакцияларни кўрсатиш мумкин:



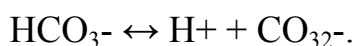
Мувозанат, табиий сувларда карбонат ангидриднинг аралашмиш жараёнига мувофиқ:



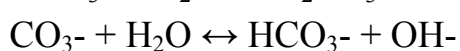
Мувозанат, кўмир кислотасини ҳосил бўлишини характерловчи:



Кўмир кислотасининг диссоциациясида жараёнларнинг мувозанати:



Гидрокарбонат ва карбонатлар гидролизи



Атмосфера ва гидросфера ўртасидаги CO₂ алмашилишини умумий ҳолда қуйидаги кўринишда ифодалаш мумкин:

CO₂ (атмосфера)

CO₂ (гидросфера) $\leftrightarrow$ CO₂ + H₂O $\leftrightarrow$ H₂CO₃ $\leftrightarrow$ H⁺⁺ HCO₃⁻ $\leftrightarrow$ 2H⁺ + CO₃²⁻

Табиий сувлар pH нинг қиймати асосан етти гуруҳга бўлинади.

Ўта нордон сув - pH < 3

Нордон сув – pH = 3.....5

Кучсиз нордон сув – pH = 5.....6,5

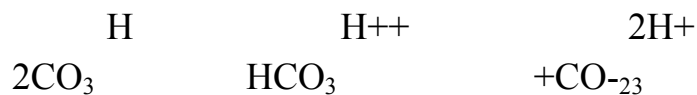
Нейтрал сув pH = 6,5 ÷ 7,5

Кучсиз ишқорий сув – pH = 7,5 ÷ 8,5

Ишқорий сув - pH = 8,5 ÷ 9,5

Ўта ишқорий сув pH > 9,5

pH нинг миқдори жуда кўпчилик табиий сувларда кўмир кислотаси унинг иони концентрасияси нисбати билан белгиланади. Унинг диссоцияси қуйидагича



Сувдаги биоген элементлар. Биоген моддаларга кремнийнинг, азотнинг, фосфорнинг ва темирнинг бирикмалари киради.

Бу бирикмаларнинг асосий манбаи сув ҳавзасининг ички жараёнларидир, ҳамда шу бирикмаларнинг дарё сувлари, ёғин сувлари, саноат корхоналари, хўжалик маиший ва қишлоқ хўжалиги оқова сувлари билан тушади.

Кремний кислотаси. Кремний ўзининг тарқалиши бўйича ер қаърида кислороддан кейин иккинчи ўринда туради. У табиий сувларнинг таркибида асосий компонент бўлиб қатнашади.

Азот ва фосфор бирикмалари концентрациялари ва уларнинг режими биохимик ва биологик жараёнларга боғлиқдир. Охирги пайтларда бу биоген моддаларни ўрганишга эътибор кучайтирилди, чунки у сувни биринчидан ифлослантирса иккинчидан заҳарлайди.

Фюроннинг таъкидлашича агар сувдаги нитратлар миқдори 150 мг/л бўлиб бу сувни ёш бола ичса у кўкариш (синеи) яъни токсик сионоз касалига учрайди, шунинг учун ҳам нитрит миқдори ичимлик сувида ГОСТ 2874-82 бўйича 9 мг/л дан ошмаслиги керак. Азот табиий сувларда ноорганик ва органик бирикмалари кўринишида учраб асосан аммоний, нитрит (НО-2), нитрат (НО-3) ионлари билан қатнашади. Азот бор органик моддалар табиий сувларда муаллақ заррачалар коллоидлар ва эриган молекулалар шаклида қатнашади.

Органик моддалар. Табиий сувларда ҳар доим у ёки бу миқдорда органик моддалар бўлади. Улар ҳар хил кўринишларга эга бўлишидан қатъий назар асосан уларни углерод, кислород ва водород ташкил этади ва умумий

массанинг 98,5% иборатдир. Булардан ташқари озроқ миқдорда азот, фосфор, олтингугурт, калий, кальций ва бошқа элементлар ҳам бўлади.

Санитария гигиена нуқтаи-назаридан сувдаги органик моддаларни икки гуруҳга бўлиш мумкин. Ўсимлик ва ҳайвонот қолдиқларининг биохимик чириши натижасида ҳосил бўлган маҳсулотлар (бу бирикмалар захарсиз ва гигиена нуқтаи назаридан зарарсиздир). Сувга оқова сув билан тушадиган ҳар хил чиқиндиларнинг бузилиши-айниши натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотлар. Бу моддалар касаллик туғдирувчи микроорганизмлар учун қулай муҳит яратади ва шунинг учун ҳам уларни ичимлик сувда бўлиши мумкин эмас. Органик моддалар сувда муаллақ, коллоид ва эриган ҳолатда учрайди. Уларнинг миқдори қуруқ қолдиқ билан қаттиқ қолдиқ орасидаги фарқ билан ўлчанади. Жуда кенг тарқалган усул бу кислороднинг 1 л.даги сарфи миқдори билан ўлчанади. Бу ўз навбатида сувнинг оксидланиши дейилади. Ер усти сувлари учун жуда юқори оксидланиш тўғри келади. Масалан, тоғ дарёлари учун оксидланиш 2-3 мг/л O_2 бўлса, текис жойдаги дарё сувлари учун 5-12 мг/л O_2 , ботқоқликлардан чиқадиган сувларда бир неча ўн миллиграмм литрга тўғри келади.

Сувнинг умумий кимёвий таркиби. Сувдаги асосий ионлар ва уларнинг келиб чиқиши. Сувдаги эриган газлар. Сувнинг химиявий таркибини шартли равишда олти гуруҳга бўлинади.

1) Барча табиий сувларда у ёки бу газлар эриган бўладилар. р усти сувларида энг кўп миқдорда эриган газлар қаторига кислородни (O_2) углерод икки оксиди (CO_2) ва ер ости сувларида эса водород сулфиди (H_2S) ҳамда метан (CH_4) киради. Аммо барча сувларда у ёки бу миқдорда азот учрайди (N_2).

Кислород-жуда кучли оксидловчидир у ўз навбатида табиий сувларнинг кимёвий таркибини шаклланишида жуда муҳим рол ўйнайди. У юқори химик активликка эга бўлиб тоза ҳолатда энг кўп атмосферада учрайди, сувда эса фотосинтез орқали ва ер қаърида биохимик йўл ҳамда атмосфера орқали кириши билан ҳосил бўлади. Кислород органик моддаларни оксидлашда ҳамда организмларнинг нафас олиш жараёнида сарфланади. Кислороднинг учта изотопи бўлиб асосий вазифани ^{16}O ва ^{18}O -оғир кислородлар бажаради.

Табиий сувларда эриган кислороднинг бўлиши катта аҳамият касб этиб у сувда ҳаётнинг бўлишини ва сувнинг аерасиялаш қобиляти борлигини билдиради. Унинг миқдори 0 дан 14 мг/л, баъзида ер усти сувларининг таркибида 40-50 мг/л бўлиши аниқланган.

Метан газ (CH_4)- рангсиз ва ҳидсиз газ бўлиб келиб чиқиши биохимик бўлмаганлиги учун сувда эримади. Тоза ҳолатда ботқоқликда учраб у ўсимлик қолдиқларининг чириши натижасида ҳосил бўлади.

Метан, пропан ва бутанлар ўз ҳолича ҳосил бўлмасдан, балки метаннинг гомоголлариدير. Улар нефт конларида метан газининг шериклари бўлиб, унинг 20-25% ташкил этади.

Умуман улар ер ости сувларида ҳам жуда оз миқдорда, яъни 1 литрда бир неча ўн миллиграмми ташкил этиб асосан нефт-газ қатламлари бор жойда учрайди.

Азот (N_2)-химиявий нуктаи-назардан ноактив, сувда ва нефтда жуда кам эрийди. Асосан эр қаърининг ҳар хил қатламларида учрайди. Аммо эриган ҳолатда барча сувларда барча сувларда учрайди ва унинг миқдори 10-16 мг/л гача этади.

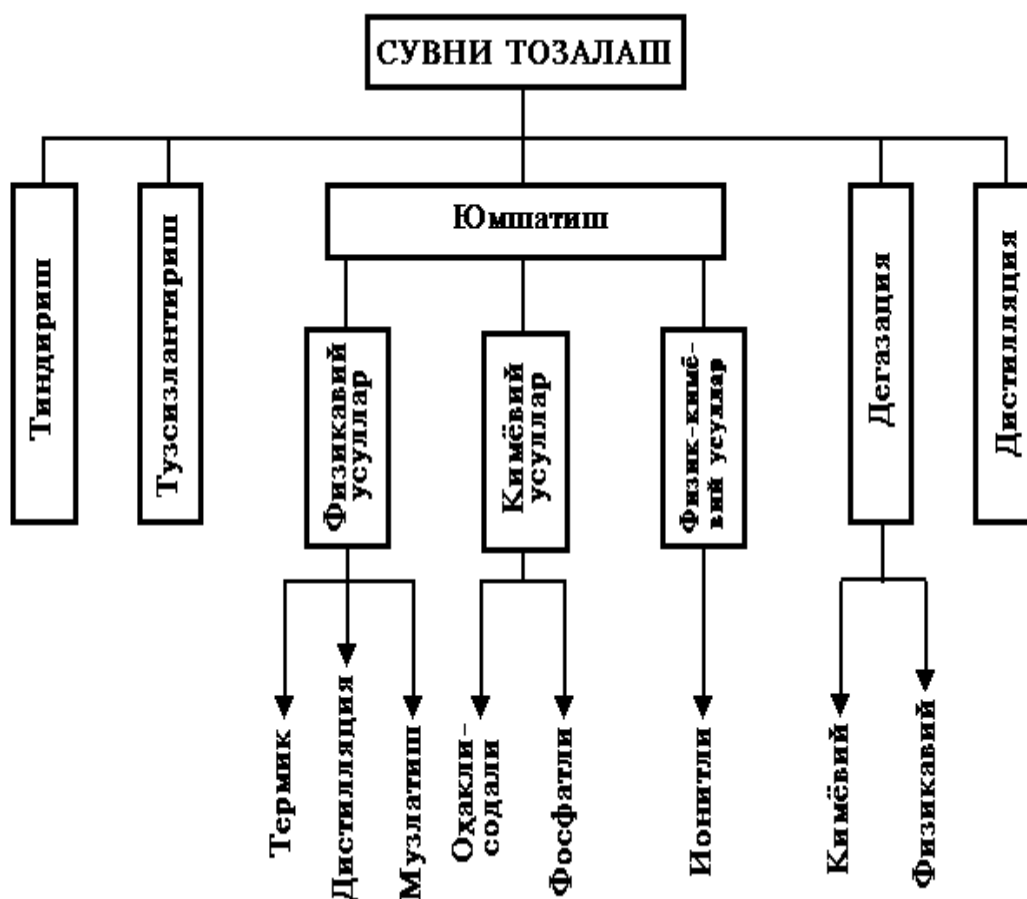
Углерод диоксида (CO_2)-асосан сувда эриган ҳолатда учраб ҳосил бўлиш манбаи органик моддаларнинг оксидланиши натижасида (CO_2) ажралиб чиқади. Унинг сувда бўлиши худди кислород сингари ўсимликлар дунёсининг борлигини таъминлайди. У ўз навбатида сувнинг эритувчанлик қобилиятини оширади, ҳамда HCO_3 ва CO_3 ларнинг ҳосил бўлишида манба ҳисобланади.

Водород сулфиди (H_2S)-ёқилғи газ бўлиб жуда нохуш ҳидга эга ва заҳарлидир. У асосан оксил моддаларнинг парчаланиши натижаси маҳсулидир. Жуда чуқур сув ҳавзаларининг тубида асосан сув алмашиши бўлмаган ҳудудда органик моддаларнинг чириши натижасида ҳосил бўлади.

3.4. Табiiй сув таркибидаги асосий моддалар сувдаги эриган газлар.

Азот, темир ва марганец бирикмалари, сульфат ва хлоридлар

Ичимлик суви тайёрлаш. Ичимлик сувини тайёрлашда механик, физик, кимёвий ва физик-кимёвий усуллар: тиндириш, юмшатиш, ион алмашиниш, кремнийсизлантириш ва газсизлантириш (дегадасия) усуллари қўлланилади. Ичимлик сувини тайёрлашда эса, булардан ташқари, дезинфекция қилинади. расмда келтирилган схемада сувни тайёрлашдаги асосий усуллар кўрсатилган.



Сувни тозалаш схемаси.

Сувни тиндириш. Сувни тиндиришда сувдан ажратиб олинадиган чўкма тарзидаги кўшимчаларни асосан чўктириш усули билан амалга оширилади. Бу усул шунингдек реагентли усул ҳам деб аталади, чунки кўшимчаларни ажратиб олиш учун сувга махсус реагентлар қўшилади. Сувни тиндириш учун қўлланиладиган чўктириш жараёнига коагулясия, оҳаклаш ва магнезиал кремнийсизлантириш усуллари киради.

Коагулясия - физик-кимёвий жараён бўлиб, бунда коллоид заррачалар бирлаштирилиб дағал дисперс микрофазалар (флокуларлар) ҳосил қилиш орқали чўктирилади. Коагулянтлар деб аталувчи реагентлар сифатида, одатда, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ лар ишлатилади. Коагулясия самарадорлигини ошириш учун флокулянтлар (полиакриламид, актив силикат кислота ва б.) ишлатилади. Бунда чўкма (ивик) лар ҳосил бўлиши тезлашади ва уларнинг структураси яхшиланади.

Ҳосил бўладиган, асосан алюминий ва темир гидроксидлари ҳамда кўшимчалардан иборат ивик чўкмалар сувдан махсус тиндиргичларда, сиқув ва очик филтрларда, донатор материалли (кварс куми, майдаланган антрацит, керамзит ва б.) контактли тиндиргичларда, шунингдек флотаторларда, гидросиклонларда ажратиб олинади. Йирик дисперсли кўшимчаларни

йўқотиш учун тўрли микрофилтрлар, текис юзали ва барабанли тўрлар ишлатилади.

Сувни оҳаклаш. Сувнинг гидрокарбонатли ишқорийлигини камайтириш учун сувни оҳаклаш амалга оширилади. Шу билан бир вақтда сувнинг қаттиқлиги, шўрланиши, дағал дисперс қўшимчаларнинг концентрацияси, темир бирикмалари ва силикат кислота миқдорлари ҳам камаяди.

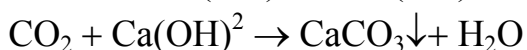
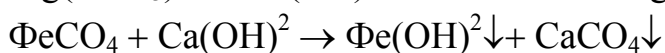
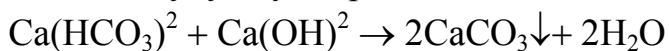
Сўндирилган оҳак $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ушбу жараён учун реагент ҳисобланади. У сувга суспензия (оҳак сути) тарзида қўшилади. Силикат кислота йўқотилиш самарадорлигини ошириш мақсадида сувга каустик магнезит (70-80% MgO) қўшилади.

Бу жараёнлар, одатда, бир пайтда ва биргина жихоз - тиндиргичда ўтказилади. Чўкмадан тўла тозалаш филтрлаш жараёни ёрдамида амалга оширилади.

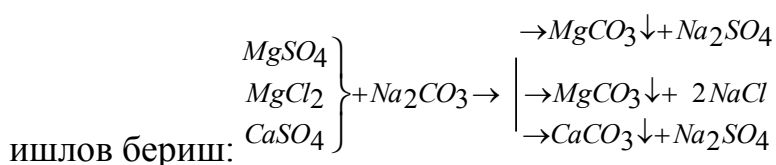
Филтрловчи материаллар сифатида асосан кварс куми, майдаланган антрацит, сулфокўмир, селлюлоза, перлит, вулканли шлаклар, керамзит ва бошқалар ишлатилади.

Сувни юмшатиш. Сувга қаттиқлик бэрувчи кальсий ва магний бирикмаларидан уни тозалаш сувни юмшатиш деб аталади. Сувни юмшатишнинг энг самарадор усулларида бири оҳакли-содали усулни фосфали усул билан уйғунлаштирилиши ҳисобланади. Юмшатиш жараёни қуйидаги реакцияларга асослангандир:

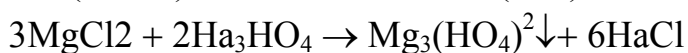
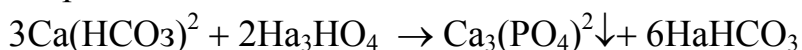
муваққат қаттиқликни бартараф этиш, темир ионларини йўқотиш ва CO_2 ни боғлаш учун сўндирилган оҳак билан ишлов бериш:



доимий қаттиқликни бартараф этиш учун калсинирланган сода билан



Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионларини тўла чўктириш учун тринатрийфосфат билан ишлов бериш:



Кальций ва магний фосфатларининг эрувчанлиги жуда ҳам кичик бўлганлиги фосфатли усулнинг юқори самарадорлигини таъминлайди.

Хозирги вақтда сувни юмшатиш, тузсизлантириш ва кремнийсизлантириш учун ион алмашилиш усули кенг қўлланилмоқда. Унинг моҳияти шундан иборатки, каттик жисм - ионит - электролит эритмасидаги мусбат ёки манфий ионларни эквивалент миқдордаги худди шундай зарядланган бошқа ионларни алмаштириши ҳисобига ютади. Алмашинадиган ионлар зарядлари турига қараб ионитлар - катионитлар ва анионитларга бўлинади.

Катионитлар - амалда сувда эримайдиган моддалар бўлиб, сувда эримайдиган анионли туз ёки кислота тарзида бўлади; ионитдаги катионлар (натрий ёки водород) эса малум шароитда эритмалардаги катионлар билан алмашилиш реакциясига киришади. Шунга тегишли катионитлар - Накатионитлар ва Н-катионитлар дейилади.

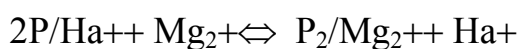
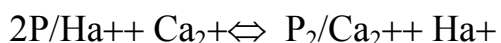
Анионитлар - каттик сувда эримайдиган катионларнинг асослари ёки тузларидир. Анионитлар таркибида ҳаракатчан гидроксил гуруҳи бўлади (ОН-анионитлар).

На-катионитлари сифатида алюмосиликатлар: глауконит, сеолит, пермутит ва бошқалар; Н-катионитлар сифатида эса - сулфокўмир, синтетик смолалар ишлатилади. ОН-анионитларга мураккаб таркибли синтетик смолалар, масалан карбамидлар киради.

Эритма ва ионит орасидаги ион алмашилиш гетероген кимёвий реакция характерига эгадир. Шуни ҳам такидлаш жоизки, ион алмашилиш усули билан сувдан йўқотиладиган қўшимчалар чўкма ҳосил қилмайди ва бундай ишлов беришда компонентларни мунтазам қўшиб туриш талаб этилмайди.

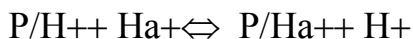
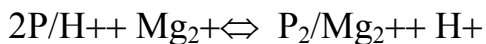
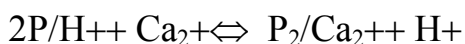
Ионитларнинг муҳим тавсифи алмашилиш сиғими ҳисобланиб, у ионитнинг белгиланган шароитда маълум миқдордаги ионларни ютишини кўрсатади. Алмашилиш сиғими ионитли филтрлар ишчи циклининг давомийлиги билан аниқланади. Ионитнинг алмашилиш сиғими белгиланган чегарага этгач, унинг тикланиш жараёни амалга оширилади (тескари тартибдаги ион алмашилиш жараёнини амалга ошириш орқали).

Катионли юмшатиш жараёнининг асосида катионитлардаги натрий ва водород ионларининг Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионларига алмашилиш реакцияси ётади. Натрий ионларининг алмашилиши На-катионирланиш, водород ионларининг алмашилиши эса Н-катионирланиш дейилади:



бу ерда: Р - комплекс матрисалар ва ион алмашилиш реакциясида иштирок этмайдиган функционал гуруҳлар (уни бир валенли деб ҳисобланган).

Н-катионирлашда катион алмашилиш қуйидаги реакция бўйича кетади:



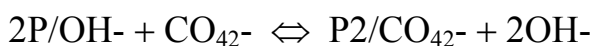
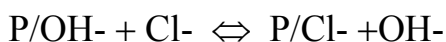
Катионитлардаги алмашилиш сиғими белгиланган чегарага этгач, улар $NaCl$ ёки сульфат кислота H_2SO_4 эритмалари билан ювиш орқали қайта тикланади.

Катионитни $NaCl$ эритмаси билан қайта тиклашда қуйидаги реакциялар содир бўлади:



бу ерда $(n-2)$ - стехиометрик меёрга нисбатан ортиқча олинган $NaCl$.

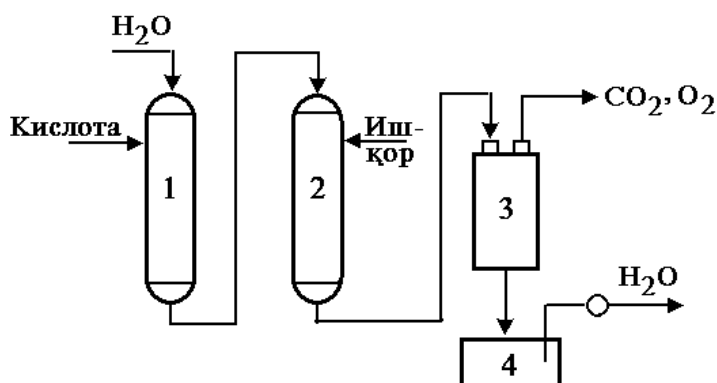
H -катион фильترینинг қайта тикланиши 1-1,5% ли сульфат кислота эритмаси билан амалга оширилади ва қуйидаги реакциялар содир бўлади:



Анионитли филтрларнинг қайта тикланиши, одатда, 4% ли $NaOH$ эритмаси билан амалга оширилади, бунда қуйидаги реакциялар содир бўлади:



Бирин-кетин H -катионирлаш ва OH -анионирлаш қўлланилиш билан ишлайдиган сувни юмшатиш учун қурилма шемаси расмда тасвирланган. Сув катионит орқали ўтганда H -катионитли филтр 1 да у калций ва магний ионларидан тозаланади., сўнгра анионитли филтр 2 да ундан анионлар йўқотилади. Сўнгра сув дегазатор 3 орқали ўтади, у ерда кислород ва карбонат ангидриддан тозаланади ва ундан кейин йиғич 4 орқали истеъмолчига юборилади. Филтр 1 ни қайта тиклаш учун сульфат кислота эритмаси, филтр 2 ни қайта тиклаш учун эса натрий гидроксид берилади.



Сувни юмшатиш учун қурилма схемаси:

1-катионитли филтр; 2-анионитли филтр; 3 -дегазатор; 4 -сув йиғгич.

Сувни тайёрлаш комплекс технологик жараёнининг муҳим қисми - эриган газларни сувдан йўқотишдир. Сувда эриган газлар - табиий сувларда турли ҳил газларнинг сорбцияланиши ва кимёвий таъсирлашуви натижасида ёки тозалашнинг турли босқичларида эриши туфайли юзага келади. Бу газлар сув билан кимёвий таъсирлашмайдиган (H_2 , O_2 , CH_4) ва кимёвий таъсирлашадиган (NH_3 , CO_2 , Cl_2), шунингдек коррозия актив (O_2 , CO_2 , NH_3 , Cl_2 , H_2S) ва инерт (H_2 , N_2 , C_4) турларга бўлинади. Сувдаги газларнинг концентрацияси кўпгина омилларга боғлиқдир: улардан энг асосийлари - газнинг физик табиати, тўйиниш даражаси, системадаги босим ва сувнинг ҳарорати ҳисобланади. Эриган газларнинг сувдан йўқотишнинг асосий усули - десорбция (термик деаерация) ҳисобланади. Бу жараён асосан деаераторлар (вакуум, атмосфера ва доимий босим) да амалга оширилади. Вакуумли аераторлардаги ишчи босим интервали 0,0075-0,05 МПа ни ташкил этади.

Кўпгина ҳолатларда кимёвий усуллар ишлатилади. Масалан, кислородни йўқотиш учун сувга кучли қайтарувчилар (масалан, натрий сулфит) қўшилади; H_2S ни йўқотиш учун эса сув ҳлорланади.

Кимёвий тоза реактивлар ва доривор препаратлар ишлаб чиқаришда, шунингдек лаборатория амалиётида турли ҳил анализлар ўтказиш учун техник тузсизлантирилган сув - дистилланган сувлар ишлатилади. Бу жараён буғлатгичларда қайнатиш турига асослангандир. Бунда дистиллят асосан олдиндан ионитли филтрларда юмшатиш сувдан ишлаб чиқарилади. Сувда касаллик қўзқатувчи микроорганизмлар ва вирусларнинг бўлиши унинг ҳўжалик-ичимлик мақсадлари учун яроқсиз бўлишига олиб келади. Бунда сувларни зарарсизлантириш, асосан, уни суюқ ёки газ ҳолатдаги Cl_2 , гипохлоритлар – $NaClO$, $Ca(ClO)_2$, ClO_2 билан ҳлорлаш орқали амалга оширилади. Сувларни зарарсизлантириш учун, шунингдек озон ва ультрабинафша нурларидан ҳам фойдаланилади.

Ҳозирги замон тараққиёт кўрсаткичлари ва кишиларнинг шу кунги ҳаётий эҳтиёжларига кўра, турли мақсадлар учун сувни тозалаб ишлатилади. Сув истемоли соҳалари ҳусусида гап борар экан, биринчи навбатда қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш керак, яъни:

- ичимлик суви(кундалик турмуш эҳтиёжи учун);
- озиқ-овқат саноати корхоналарида ишлатиладиган сув;
- чумилик сунъий сув хавзалари(бассейнлар) учун фойдаланиладиган сув;
- қозонхона ва совуткич системалари суви;

- саноат корхоналарида ишлатиладиган сувлар ва ҳакозо.

Юқоридагилардан ташқари яна шундай жабҳалар мавжудки, масалан, доридармон ишлаб чиқариш(фармасевтика, биотехнология ва лабораторияларда маълум илмий-тадқиқотлар ўтказиш ва бошқа мақсадлар) учун махсус кимёвий усуллар воситасида, нихоятда юқори даражада тозаланган сувлар ишлатилади. Уларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари бошқа сувлардан кескин фарқланади.

Бунда, биринчи навбатда, сув манбаъсининг танлашга катта эътибор қаратилади. Табиий оқар сув хавзалари бўлмаса, албатта, ер ости сувларидан фойдаланилади. Сув манбаъсини истеъмол учун танлангандан сўнг, сув манбаси, ундаги сувнинг сифати, миқдори ва тайёрлаш учун сарф-ҳаражатлар ҳар томонлама таҳлил қилиниб баҳоланади.

1.Сув сифатини аниқлашда, энг муҳим, қуйидаги физик-кимёвий хоссаларига эътибор берилади, яъни: ҳарорати(мисол учун, нисбатан тоза ер ости суви доимий ҳароратга эга бўлади, таркибида ўзгаришлар бўлмайди. Ер усти сувлари ҳарорати эса 1-22⁰С оралиғида бўлиб, унда ифлосланиш, ўзгаришларга учраш эҳтимоли кўп, эримаган сузиб юривчи моддалар миқдори (улар органик ва ноорганик бўлиши, сув ҳиралиги, таъми ва ҳидига сабаб бўлиши мумкин), ҳиди ва таъми, эриган кислороднинг миқдорий кўрсаткичи, биологик таркиби (масалан, бактериялар, планктон ва бошқа унсурларни тутиши).

Сув сифати талаб даражасида эканлиги баҳолангач, шундан сўнг, унинг манбадаги миқдори, доимий ишлатиш сарфи ҳисоб-китоб қилиши зарур.

2. Сув манбаиси миқдорий кўрсаткичи ва доимий сарфланиши учун етарли эканлигини баҳолаш(ҳисоблаб чиқиш).

Сувга бўлган эҳтиёжни қоплаш учун сув захираси етарли бўлиши зарур. Шунинг учун ҳар томонлама чуқур ҳисоб-китоб ишларини бажарилади. Шуни ҳам таъкидлаш жоизки, мазкур кўраткич бўйича сув манбаъсини баҳолашда ер усти(очиқ сув хавзаси) суви анча мақбул, аммо ер ости сувини баҳолаш доим кафолатли даражада бўлмайди. Бунинг асосий сабаби, ҳамма вақт анча чуқурликда жойлашган сув миқдори тўла баҳоланавермайди.

3. Сувни асосий манбадан истеъмол қилинадиган жойга узатиш, тайёрлаш ва тахсимоти тизимини яратиш.

Бу ҳам жуда муҳим кўрсаткич ҳисобланади, қатъий ҳисоб-китоб қилиш ва лойиҳалаш ишини бажариш учун муҳим маълумотларни тайёрлаб беради.

4. Табиий сув манбаасининг ифлосланганлигини аниқлаш. Табиий сувни ифлосланиш сабаби асосан қуйидаги омиллар туфайли содир этилиши мумкин:

- табиий ҳодиса ва воқеалар сабаб ифлосланиши (улар ҳилма-ҳил бўлиши мумкин);

- антропоген омил, яъни инсон фаолияти натижасида турли оқоваларнинг сув манбаига тушиши, масалан, қишлоқ хўжалик ерлари, фермалар, хонадон ва коммунал хўжалик оқовалари, ниҳоят, саноат корхоналари оқовалари шулар жумласига киради.

Айниқса, антропоген омил туфайли сувнинг ифлосланиши кўп муаммоларни келтириб чиқаради. Бунда сув муҳитига ҳилма-ҳил органик ва ноорганик моддалар, ерийдиган ва еримайдиган бирикмалар, ўта заҳарли (нафакат сув муҳити флора ва фаунаси учун) кимёвий токсик маҳсулотлари бўлиши мумкин. Бундай сувлар, албатта, маҳсус тозалагич иншоотлари, қурилма ва воситаларини ташкил этишини тақозо қилади. Бу маърузага кейинроқ тўхталамиз.

Озиқ-овқат саноати корхоналари учун ишлатиладиган сув. Озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналари, умуман олганда, саноат тармоғи ҳисобланади. Сабаби, уларнинг маҳсулотлари бевосита одамлар истеъмол учун мўлжалланганлиги юқори даражадагидек экологик тоза бўлиши керак. Шунинг учун ҳам бунда ишлатиладиган сув ниҳоятда соф бўлиб ниҳоятда маҳсус усуллар билан тозаланади.

Озиқ-овқат саноатига, мисол сифатида, шакар ишлаб чиқариш, уларни рафинадлаш, сут маҳсулотлари, пиво-вино, полиз-мева консерваларини тайёрлаш ва бошқаларни кўрсатиб ўтиш мумкин. Шу каби ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш(нон, макарон ва ҳоказо), айримларини қайта ишлаш жараёнларида металл ва турли микроэлемент, оксид ва тузлар. Бир қатор эриган кимёвий газсимон моддалар, миробактериялардан тозаланган сувларгина ишлатилади.

Юқоридагилардан ташқари айрим сохалар учун сув қўшимча яна тозаланади. Масалан, пово, лимонадлар учун сув юмшатилади, декарбонизациялаш, кока-кола, пепси-кола каби ичимликларни тайёрлашда перхлорлаш ва дезодорациялаш каби жараёнларга учратилади. Ниҳоят, юқори даражада туз қолдиқларидан сувни ҳалос этиш учун ионитлар воситасида ёки тескари йўналган олмос усулидан фойдаланилади. Сувни турли мақсадлар учун қўлланиладиган усуллар технологияси, иншоот, мослама-қурилма ва аппаратлар хусусида алоҳида яна фикр юритилади.

Чўмилиш ҳовузлири (бассейнлар) учун сувни тозалаш технологик асослари. Асосан шаҳар шароитида қурилган ва чўмилиш(сувда сузиш) учун мўлжалланган ҳовуз(бассейн)ларда ҳамма вақт ёпиқ занжир шаклида қайта-қайта ишлатилади. Бошқача айтганда, маълум ишлов берилиб қайта фойдаланилади. Албатта, бу доим сувни янгиланиб турилишига нисбатан анча

иктисодий самарали. Шунга қарамай, ҳар куни маълум миқдорда янги тоза сув қўшилиб туради.

Очиқ (ёки ёпиқ) чўмилиш сув хавзаларини сув билан таъминлаб турадиган махсус сув тозалагич иншоотида сувни бактериологик тозалашга алоҳида эътибор берилади.

Шу нарсани ҳам билиб қўйиш керакки, чўмилиш(сувда сузиш) ҳовузларидаги сувлар, жаҳон андоза талабларига кўра, камида 3 ойда 1 марта оқизиб юборилиб, иншоот туби ва деворлари санитария нормаларида ювиб тозаланади. Сўнгра янги тоза сув билан тўлқазилади.

Бассейн суви қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлиши керак:

- тиниқ ва нур сингиши даражаси юқори бўлиши(5 томчи смола эриган 1л сув ҳиралигидан тиниқроқ);
- ПН (водород кўрсаткичи) ҳлор билан дезинфекцияланганда 7,2-7,8 ва бром билан бўлса, 7,5-8,2 тенг бўлгани мақсадга мувофиқ;
- 4 мг л миқдордан кам органик моддаларни тутиши зарур;
- аммиак ва азот тутган тузлар бўлмаслиги;
- тоза сувга солиштирганда, бассейн сувидаги ҳлоридлар миқдори 200 мг л дан ошмаслиги керак;
- токсик (заҳарли) бирикмаларни ўзида мутлақо тутмаслиги керак.

Сув вақти-вақти билан дезинфекцияланиб турилиши лозим. Лекин, бунда ишлатиладиган кимёвий воситалар тери ва кўз қопламларига таъсир қилмайдиган моддалар бўлиши шарт. Ёпиқ чўмилиш хавзасида сув ҳарорати 25-270С, ичигида 230С да бўлган мақсадга мувофиқдир. Шу билан бирга, чўмилиш хавзасидаги сув лабаратория анализидан ўтказилиб турилиши керак.

Бассейн сувлари қайта-қайта фойдаланилганда, тозалаш қурилмаларида, албатта, филтрлаш ва дезинфекциялаш зҳараёнларига учратилади. Улар одатда қуйидаги босқичларда бажарилади: бошланғич филтрлаш, сувни насос билан иншоотга узатиш, филтрлаш, зарур бўлган иситиш, дезинфекциялаш.

Филтрлаш жараёнида кум ва диатомит моддалардан иборат бўлади. Дезинфексиладиган кимёвий моддаларга ҳлор ва унинг бирикмалари, бром, озон, ҳлордиоксиди, ҳлорамин, гипохлорид, калсий ва бошқаларни кўрсатиш мумкин. Бордию сувда сув ўтлари ривож топган бўлса, уларни парчалаш учун мис тузини ҳлор билан қўшиб ишлатилади. Бунинг учун масалан, 10 % ли мис сульфатидан фойдаланилади. Бассейн сувларида турли омиллар сабаб, темир ва марганес учраши мумкин. Бунинг учун махсус усуллар мавжуд.

Козонхона ва турли совуткич сувлари. Ҳозирги пайтда кўп қаватли бинолар хоналари, марказлашган ҳолда, қозонхоналар иситиш тизими воситасида ишлатилади ва шу билан биргаликда иссиқ сув билан таъминланади. Сувни махсус хавзалардан ёки шаҳар канализация

системасидаги тозаланган қисмидан олинади. қозонхоналарда сувни иситиш (буғлатиш) учун турли ёнилғи турлари (кўмир, нефт маҳсулотлари, табиий газ ва ҳакозлар) дан фойдаланилади. Сув буғи ва иссиқ сув тайёрлашда қозонхоналарда жуда кўп қийинчиликлар вужудга келади. Уларнинг аксарияти сувнинг этарли даражада тоза бўлмаслигидир. Масалан, қозон деворларида кристалли туз қолдиқлари ва ҳар ҳил модда қолдиқларидан қатламлар ҳосил бўлиши, металл каррозияси ва ҳакозларни кўрсатиш мумкин. Шуларни ҳисобга олган ҳолда нихоятда сув тоза бўлиши керак. Айниқса, сув таркибидаги ишқорий, туз, кремнезем, фосфатларга катта эътибор берилиши зарур. Уларнинг миқдори маълум норматив-стандартларга биноан қатий меёрлангандир.

Сув таркибидаги темир, мис ва кислород миқдорлари ҳам маълум даражада чегараланган. Ана шу мақсадлардан келиб чиқиб, қозонхоналар учун ишлатиладиган сувлар тозалаш иншоотларида, биринчи навбатда, карбонатлардан тозаланади ва юмшатилади, ионлардан ҳолис этилади (деионизасия), коррозиялайдиган унсурларни ажратиб олинади, толасимон ёки майда дисперсли материаллар воситасида филтрланади ва ҳакозо жараёнлар бажарилади. Ҳудди шунингдек, совуткич системалар (конденсатор ва теплообменниклар; ёғли, ҳаво, газ, суюқ совуткичлар; двигатель ва компрессорлар; домна, пўлат қуйиш, прокат ускуналар, совутиш мосламаси ва ҳакозлар) учун маълум таркиб ва ҳоссага эга бўлган сув ишлатилади. Бундай сувлар ўз таркибида тузлар, иссиқдан парчаланадиган газ ва газсимон моддаларни эриган ҳолда умуман тутмаслиги керак. Коррозиялаш хусусиятига ҳам катта эътибор берилади. қурилма ва мосламалар деворларида ўсадиган бирикмалар ҳам йиғилмаслиги зарур. Шунинг учун, бу ҳолда ҳам сув маълум тозалагич иншоотларидан ва жараёнлардан ўтказ қўлланилади.

Ичимлик сувини сифатини нормаллаштириш. Сувнинг истеъмол учун тайёрлаш (тозалаш) технологик жараёнлари тозалаш иншоотлари (стансияси)да мақбул ҳолатда жамланган бўлади. Бошланғич ва тайёрлов сарф-ҳаражатлари енг кам бўлишлигига ҳаракат қилинади, албатта, автомат мослашмаларидан кенг фойдаланишни ҳам назарда тутиш зарур, сув тақсимлагич мосламалари ҳам бекаму-кўст ишлаши таъминланган бўлиши керак. Асосий жараёнлар ва тозалаш иншоотлари: Муайян манбаа (дарё, канал, қўл ёки ер ости суви қудуқ ва ҳакозо)дан сув олиб, маълум йирик ҳовузларда йиқиш. Бунда сув тиндирилади. Сув таркибида эримаган бирикмалар, коллоид заррачалар, темир, марганес ва планктонлар йил давомида жуда ҳам оз миқдорда бўлиши зарур. Сув резервуари ҳар томонлама муҳофазаланган ва маҳсус лойиҳа асосида қурилади. Йиғилган сув мосламаси (резервуар)дан олиб ишлатиладиган сув бошланғич тозалаш жараёнидан

ўтказилади. Бунда йирик механик аралашмани ушлаб қоладиган 8-10 см² катаклари бўлган металл панжара, сўнгра анча майда аралашмани ушлаб қоладиган 25-40 мм² юзали катаклардан ташкил топган панжара(сетка)лар қўлланилади. Қумлардан сувни тозалаш ҳам катта аҳамиятга эга. Бунинг учун тиндириш жараёни ёки сеткали(майда катакли) филтрлардан фойдаланилади. Улар қандай усул билан резервуар сувга тўлдирилишига(сув манбаидан насос ишлатиб труба орқали ёки ариқ-канал воситасида) қараб, ё металл панжара олдида, ёки ундан сўнг жойлаштирилиши мумкин. Сувда оз планктонлар бўлиб, сувни рангсизлантиришга ҳозхат бўлмаганда ҳам сеткали микрофилтрлардан фойдаланилади. Шуни ҳам таъкидлаш жоизки, самараси ниҳоятда камлиги сабаб, ҳозирги замонавий тозалаш иншоотларида микрофилтрлар жуда кам қўлланилади. Сув оғизиландиган магистрал трубопроводларни муҳофаза қилиш мақсадида сувга хлор ёки хлор тутувчи бирикмалар, масалан, хлорли оҳак, гипохлорид, хлордиоксидини қўшиб бирламчи жараёни бажарилиши ҳам мумкин. Кўп миқдорда планктон ёки органик моддаларни тутган сувларни истеъмол этишга тайёрлаш учун, асосий сув тозалаш иншоотига сув юборилиб, кучли оксидловчилар воситасида қайта ишлов берилади. Зарурат туқилганда(курғоқчилик пайтлари) маҳсус сув хавзаларида жамланган сув узоқроқ муддатда сақланишини ҳам таъкидлаб ўтиш зарур. Сув сақланганда унинг айрим физик ва кимёвий ҳоссалари яхшиланиши (еримаган модда, нитрификация сабаб, аммиак ва бактериялар қисман камайиши) мумкин. Лекин, шу билан бирга, салбий ҳодисалар, мисол учун об-ҳавога қараб, узоқ туриб қолганда, сув муҳитида планктонларнинг ривожланиши, сув ўтларининг кўпайиши ва сув таъми маълум даражада ўзгариши турган гап. Истеъмолга сув канализация системаси воситасида юборилишидан олдин сув хлорланади. Бунинг натижасида сув таркибидаги турли жонзодлар ва планктон қолдиқлари зарарсизланади, сув сифати яхшиланади ва ниҳоят, сув филтрланиш ҳамда рангсизлантириш жараёнлари самарали бўлади. Юқоридагилардан ташқари, хлор сув таркибидаги темир ва марганес ионларини (2 валентли), аммиакни (хлорамин кўринишида) ва ҳақозо бирикмаларни оксидлайди (нитритлар нитратларга айланади). Хлор сув билан аралашади. Унинг миқдори маълум даражада чегараланган бўлиши керак. Агар очик сув хавзасидан истеъмол учун сув олиб фойдаланилган (микроорганизмлар бўлишлиги сабаб) хлор миқдори кўпроқ бўлади.

Назорат учун саволлар.

1. Табiiй сув таркибидаги асосий моддаларга қандай моддалар киради?
2. Сувдаги эриган газларлар деганда нимани тушунаси?
3. Азот, темир ва марганец бирикмалари сувни таркибида қандай ҳолларда учрайди?

IV БОБ. СУВНИ СИФАТИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ. СУВГА БОШЛАНҒИЧ ИШЛОВ БЕРИШ

Сув тозалаш усуллари ва сув тозалаш иншоотларининг таркиби ҳамда ўлчамлари манбадаги сув сифатиغا, сув сифатиغا қўйиладиган талаб ва маҳаллий шароитларига қараб танланади. Амалда сув тозалаш станцияси комплекс вазифани (тиндириш, зарарсизлантириш, юмшатиш ва ҳ.к.) бажаришни кўзда тутди.

Сув тозалаш станциясининг манбага яқин жойлаштирилиши мақсадга мувофиқдир. Кўпинча сув тозалаш станциялари ўзиоқар сув ҳаракати тартибига асосланган схема бўйича қурилади. Бунда биринчи насос станцияси томонидан берилган сув барча иншоотлар бўйлаб ўз оқими асосида ўтиб тоза сув резервуарига боради ва ундан иккинчи насос станцияси ёрдамида водопровод тармоғига узатилади.

Сув сифатини яхшилаш 2-босқичда бажарилиши мумкин: “сувни тозалаш” ва “сувга махсус ишлов бериш” босқичлари. Сув тозалаш деганда манбадаги сувнинг сифатини ЎзДст 950:2000 “Ичимлик суви. Гигеник талаблар ва сифатини назорат қилиш” талаблари даражасигача етказиш тушунилади. “Сувга махсус ишлов бериш” деганда сув сифатини махсус корхоналар талаблари даражасигача етказиш ёки сувга янги хоссалар бериш тушунилади.

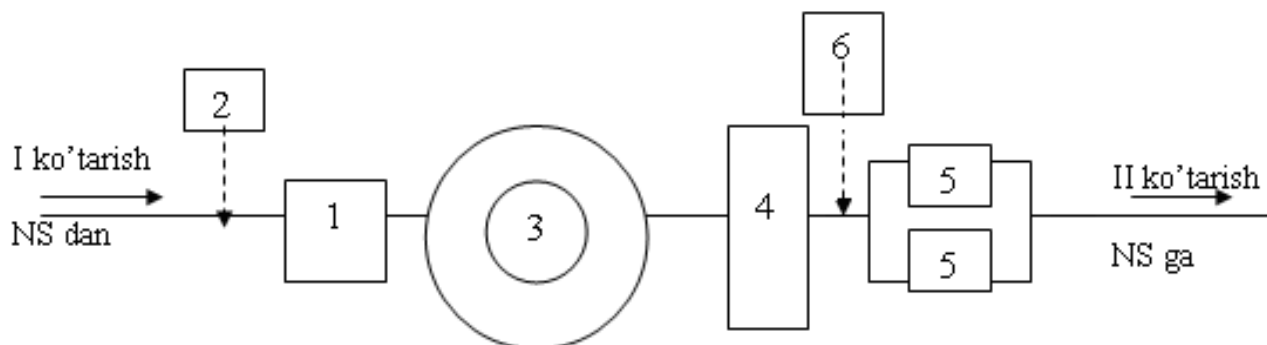
Сув сифатини яхшилашнинг асосий усуллари

Сув тозалаш иншоотлари қуйидаги мақсадларга хизмат қилади:

1. Сувни майда сузиб юрувчи заррачалардан тозалаш (сувни тиниқлаштириш)
2. Сувга ранг берувчи моддаларни йўқотиш - сувни рангсизлантириш
3. Сув таркибидаги бактерияларни йўқотиш - сувни зарарсизлантириш
4. Сувдаги калций ва магний катионлари миқдорини камайтириш - сувни юмшатиш
5. Сувдаги ортиқча туз миқдорини камайтириш (ичимлик сувда туз миқдори 1000- мг/л кўп бўлмаслиги керак) - сувни чучуклаштириш.

Юқорида келтирилган тадбирларнинг барчаси "сувни тозалаш" тушунчасига киради. Сувни турғунлаштириш, талаб қилинган рН миқдорини таъминлаш, коагуляция жараёнини яхшилаш ва шунга ўхшаш тадбирлар эса "сувга махсус ишлов бериш" дейилади.

Сув тозалаш станциянинг умумий схемаси:



Тозалаш станциясини умумий схемаси.

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1 – аралаштиргич | 4 – тезкор филтр |
| 2 – реагент хўжалиги | 5 – тоза сув резервуари |
| 3 – вертикал тиндиргич | 6 – хлорлаш мосламаси. |

Сувни тиниқлаштириш

Сувдаги сузиб юрувчи заррачаларнинг чўкиши анча мураккаб жараёндир. Заррачаларнинг чўкиш тезлигига уларнинг ўлчами, шакли ҳамда сувнинг ҳаракат тартиби, сувнинг ёпишқоқлиги, ҳарорат ва бошқа омиллар таъсир этади. Лойқа сувда заррачалар турли ўлчамда бўлиши (полидисперс система) мумкин. Сувга коагулянт (реагент) қушилганда заррачаларнинг тузулишини ва ўлчамларини ўзгартириб чўкишини тезлаштиришга эришилади.

Тиндиргичлар ўлчамларини аниқлашга таъсир этадиган асосий омил заррачаларнинг чўкиш тезлигидир. Тинч ҳолатдаги, $t = 10^{\circ}\text{C}$ ҳароратли сувда заррачаларнинг чўкиш тезлиги – заррачаларнинг гидравлик йириклиги дейилади. Сузиб юрувчи заррачаларнинг чўкиш тезлиги қуйидаги 1- жадвалда келтирилган.

Сузиб юрувчи заррачаларнинг чўкиш тезлиги

Заррачалар номи	Гидравлик йириклиги мм/с	1.0 м чуқурликка чўкиш вақти
1. йирик заррали қум, $d = (0,5-1)\text{мм}$	100	10 с
2. ўрта заррали қум, $d = (0.25-0,5)\text{мм}$	53	19 с
3. майин қум, $d = (0.1-0.25)\text{мм}$	6,9	2.4 мин
4. йирик лой зарраси	1,7	9.8 мин
5. ўрта заррали лой	0,07	3.9 соат
6. кичик заррали лой	0,08	2.3 сутка
7. майин лой зарраси	0,0007	16.2 сутка
8. коллоид заррачалар	0,000007	367 сутка

Сузиб юривчи заррачаларни чўкиш қонуниятини ўрганиш учун лаборатория шароитида маълум вақт бирлиги ичида чўккан заррачаларни миқдори аниқланади. Бу чизик хоҳлаган вақтидаги лойқа чўкиш тезлигини(и) аниқлаш имконини беради.

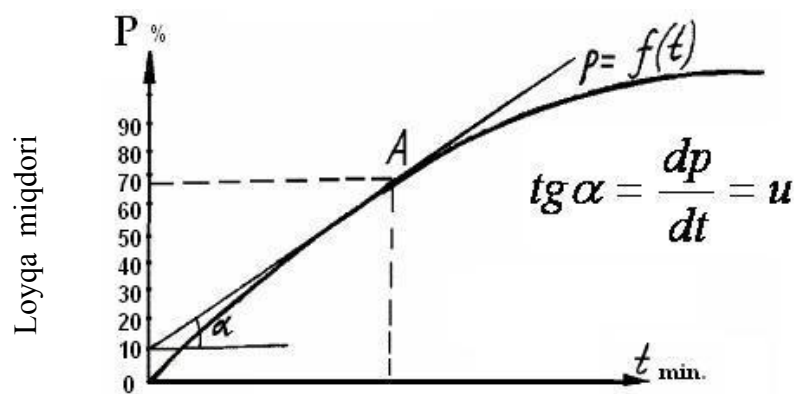
Сувни тиндириш усуллари

Сувни тиндириш икки ёки бир неча босқичли тартиб бўйича амалга оширилиши мумкин. Одатда сувни сунъий тиндириш 3 - босқичда амалга оширилади.

1- босқичда – тиндириш жараёнини тезлаштирувчи махсус реагентлар билан сувга ишлов берилади.

2- босқичда - сувдаги сузиб юривчи майда заррачалар чўктирилади.

3- босқичда чўктиришни иложи бўлмаган майда заррачаларни филтрлаш йўли билан тутиб қолинади.



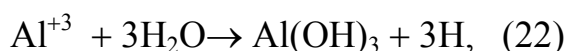
Коагуляция жараёни

Реагентлар (коагулянтлар) сувдаги заррачаларни йирик парчаларга боғланишига имкон бериб, уларни чўкинди тўпланиш бўлимига туширади.

Кўпинча реагент сифатида $\text{Al}_2(\text{CO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ – олтингугуртли алюминий ёки $\text{FeCO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – темир купороси, FeCl_3 (хлорли темир) ишлатилади.

Сувга $\text{Al}_2(\text{CO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ қўшилганда диссоциация парчаланиш содир бўлади $\text{Al}_2(\text{CO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al} + 3\text{CO}_4$. Сўнгра алюминий катионлари сувдаги заррачалар атрофидаги адсорбтсия қатламдаги катионлар билан алмашиниш реакциясига киришадилар. Бу реакция алмашиниш қобилияти тугагунга қадар давом этади. Кейин эса қолдиқ алюминий гидролизи ҳосил бўлади.

Реакция натижасида алюминий гидрооксиди ва водород ионлари ҳосил бўлади.



Алюминий гидрооксиди жуда майда заррачаларни ташкил қилади. (1мл сувда 5000 гача), бу заррачалар бир бирига тўқнашиб йириклашади (1мл - 5-10

гача). Йириклашган зарралар сувда чўкади. Реагентларни тайёрлаш ва ҳиссалаш учун реагент хўжалиги хизмат қилади.

Реагент хўжалигининг ҳисоблаш асосида зарурий идишларнинг ҳажми ва ўлчамлари аниқланади.

$$m = \frac{q_{soat} \cdot a \cdot T_{nsl}}{1000 \cdot 1000} \quad (23)$$

m - коагулянт сарфи

Еритма сарфлаш идишининг ҳажми

$$W_{e.s.} = \frac{q \cdot a \cdot T}{100000b \cdot c \cdot n}, \text{ м}^3 \quad (24)$$

q – насос станциясининг соатлик сув сарфи

a – коагулянт ҳиссаси $a = 30-100 \text{ г/м}^3$ (ҚМҚга биноан)

T - насос станциясининг ишлаш вақти

b – коагулянт эритмасининг қуввати $b = 1-5\%$

c – фаол коагулянт миқдори

n – сутка давомида эритма тайёрлашлар сони $n = 1-3$

$$W_{e.s.} = \frac{\pi d^2}{4} H \quad (25);$$

$$D_{e.s.} = 1,24\sqrt{W_{e.s.}} \quad (26);$$

$$H_{e.s.} = \frac{2}{3} D_{e.s.} \quad (27);$$

Коагулянт сақлаш идиши ҳажми

Ҳиссалаш идиши ҳажми

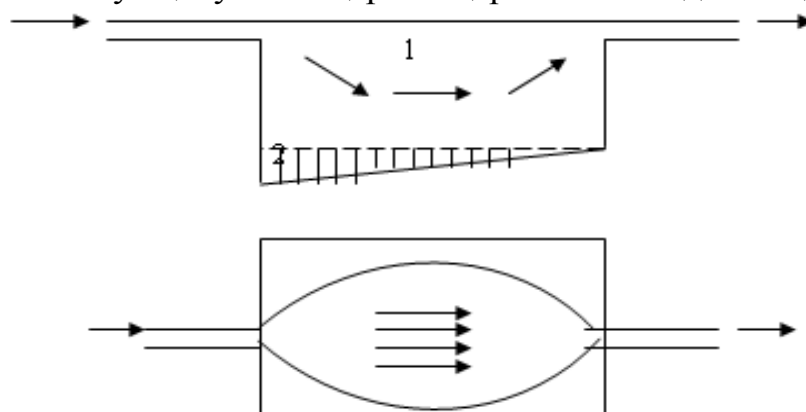
$$W_{saql} = 0,2W_{e.s.} \quad (28);$$

$$W_{his.} = 20 - 30l$$

Тиндиргичлар, уларнинг турлари ва ҳисоби

Амалда сувни тиндириш махсус тиндиргичларда олиб борилади. Ҳозирги кунда сув тозалаш амалиётида уч турдаги: горизонтал, вертикал ва радиал тиндиргичлардан фойдаланилади.

Горизонтал тиндиргич (сув тиндириладиган ҳовуз) – планда тўғри бурчакли ҳавзадан иборатдир. Сув ҳовузнинг бир томонидан кириб кичик тезлик билан ҳовузда ҳаракат қилади. Оқибатда заррачалар ҳовузнинг тагига тушади, тозаланган сув ҳовузнинг қарама-қарши томонидан чиқиб кетади.



Горизонтал тиндиргич схемаси.

1 – тиндириш зонаси; 2 – лойқа йиғилиш зонаси.

Ҳар бир заррачанинг (координатлари "х" ва "й") оқимини кузатиб, унинг тенг таъсир этувчи тезлик билан ҳаракатланишини (икки тезлик – U – чўкиш тезлиги билан, V – горизонтал заррачаларнинг оқиш тезлиги) кўриш мумкин. Белгиланган йўлни ўтган заррача иншоотнинг тубига тушади. Енг кичик гидравлик йирикликка эга бўлган заррача пастга тушиб улгуриши учун тиндиргичнинг узунлиги

$$Z = \frac{V}{U} H, \text{ бўлиши керак.}$$

Изланишлар натижасига кўра тиндиргичда сув турбулент (тартибсиз) режимда ҳаракат қилади.

$$Z = a \frac{V}{U} H$$

Бунда a – турбулент режимни ҳисобга олувчи коэффитсиент бўлиб, $a = 1.2-1.5$;

H – тиндиргичнинг баландлиги.

Тиндиргични ҳисоби асосига сувни белгиланган тиндирилиш даражаси қўйилиши лозим.

$$P = \frac{C_{\max} - C_0}{C_{\max}} \cdot 100\%$$

$C_{\max}$ – тиндиргичга кирадиган сувдаги лойқаликнинг энг катта миқдори (мг/л)

C_0 – тиндирилган сувда қолиши мумкин бўлган (заррачаларни) моддаларнинг миқдори (C_0 - ҚМҚ бўйича $<8-12$ мг/л).

Тиндирилиш даражасини билган ҳолда $P=f(t)$ графиги бўйича моддаларнинг ҳисобий чўкиш тезлигини аниқлаш мумкин.

Горизонтал тиндиргичлар сув тозалаш станциясининг суткалик қуввати 30 минг м³ дан кўп бўлган ҳолларда тавсия этилади.

Вертикал тиндиргичлар

Вертикал тиндиргич - планда юмалоқ кўринишида бўлиб марказий реакция камераси ва конуссимон чўкинди тўплаш қисмига эгадир.

Сув аралаштиргичдан марказий реакция камерасига тушиб, юқоридан пастга қараб ҳаракатланади. Бу вақтда коагулянт ва лойқа сув ўртасида реакция давом этади.

Реакция вақти 15-20 мин. Реакция натижасида зарралар йириклашади. Сўндиргич орқали сув, лойқани чўктириш бўлимига ўтади ва аста секин ($V=0.5-0.6$ мм/с) пастдан юқорига кўтарилиб, махсус тарнов орқали тиндиргичдан чиқиб филтрга ўтади.

Вертикал тиндиргич

- 1 – чўкинди ҳосил қилиш камераси
- 2 – чўктириш зонаси
- 3 – чўкинди тўпланадиган қисми
- 4 – сув тезлигини пасайтиргич
- 5 – кундирма
- 6 – чўкиндени олиб чиқиш қузури.

Лойқа конуссимон бўлимда йиғилади (тўпланади) ва вақти вақти билан чиқариб юборилади. Вертикал тиндиргичларда сувнинг кўтарилиш тезлиги лойқанинг чўкиш тезлигидан кичикроқ бўлиши зарур. Сувга реагент қўшилгандан кейин заррачалар йириклашиб, уларнинг чўкиш тезлиги ошади. Сувнинг кўтарилиш тезлиги 0,5-0.6 мм/с бўлиши мақсадга мувофиқдир. Тиндиргичнинг ўлчамлари сувнинг кўтарилиш тезлигига қиймат бериб бориш йўли билан аниқланади.

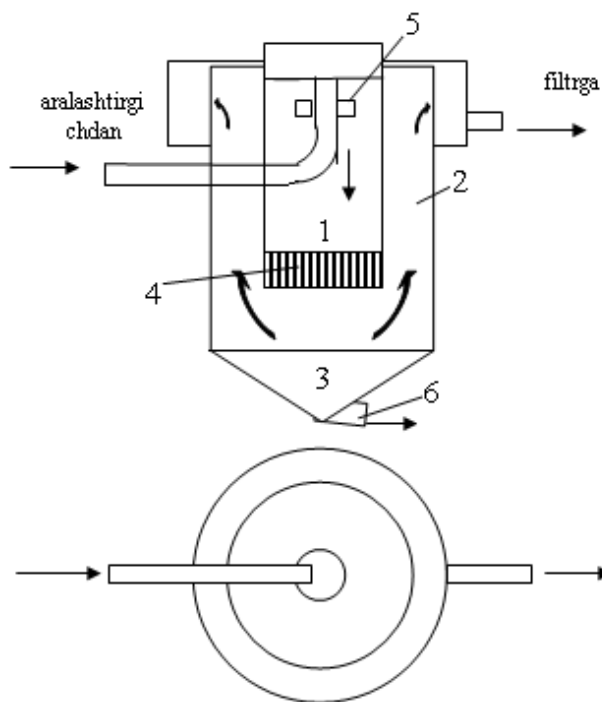
$$W = \frac{Q}{V_{kut.}} \quad (32); \quad H = V_{kut.} \cdot T \quad (33);$$

Бунда: W – кўндаланг кесим юзаси (m^2);

Q – сув сарфи ($m^3/соат$);

$V_{kut.}$ – кўтариш тезлиги (мм/с);

T – сувнинг тиндиргичда бўлиш вақти. T (2-3 соат).



Тиндиргични баландлиги, $H = 4-5$ м; $\frac{D}{H} \leq 1,5$, бўлиши тавсия этилади.

реакция камерасининг ҳажми

$$W_{r.k.} = \frac{Q \cdot tp}{60} \quad (34) \quad tp = 15-20 \text{ минут}$$

камера юзаси

$$Sp.k. = \frac{W_{p.k.}}{hp.k.} \quad (35)$$

камерани баландлиги $x_{p.k.} = (0.8-0.9)H$

Тиндиргичнинг конуссимон (лойқа тўпланиш бўлими) қисми 70-80 градус қия деворли бўлиши мақсадга мувофиқдир.

Вертикал тиндиргичларни қўллаш сув тозалаш станциясининг қуввати 5 минг. m^3 гача бўлганда тавсия этилади.

Муаллақ чўкиндили (Радиал) тиндиргичлар

Сув таркибидаги лойқа миқдори 200 дан 1500 мг/л гача, тозалаш станциялари қуввати 5000 м³/сутка дан юқори бўлганда қўлланилади. Муаллақ чўкиндили тиндиргичларнинг вертикал тиндиргичга нисбатан тозалаш даражаси юқоридир.

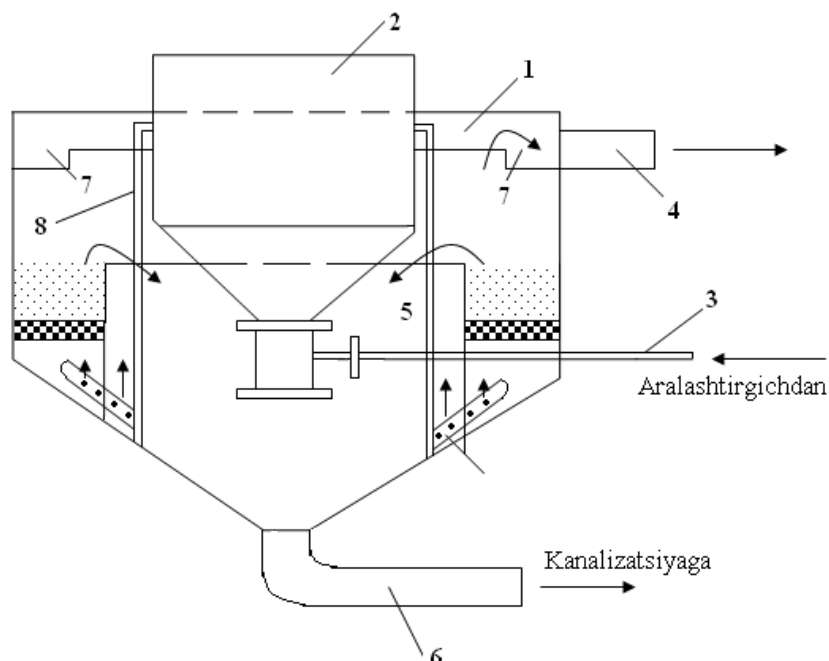
Иш жараёни: Реакция камерасидан кейин сув махсус қувурлар орқали (8) иншоот тубига етказилади. Тешиклардан (9) тепага кўтарилиб чиққан қуйқамоддалар ичидан (муаллақ чўкиндидан) лойқали сув ўтади. Бунда моддаларнинг чўкиш тезлиги (гидравлик йирикликлари) сув ҳаракати тезлиги билан тенг бўлиш сатҳигача кўтарилади. Тиндирилган сув тепага кўтарилиб, тарнов орқали филтрга ўтади. Сув таркибида қолган моддаларни чўкиш жараёни давоми сув тарновига ўтишгача бўлиб, моддалар чўкиш зонасида йиғилади. Тиндириш зонасининг майдони қуйидагича аниқланади:

$$F_{tind.} = \frac{K_{st.} \cdot q}{3,6 \cdot V_{tind.}} \quad (36)$$

Бунда: Кст. – сувни тиндириш ва чўкинди йиғиш зоналар орасида тарқатилиш коэффитсиенти; Втинд. – тиндириш зонасидаги сув оқими чиқиш тезлиги (мм/с.).

Кст. ва Втинд. ҚМҚ 2.04.02-97 нинг 23 – жадвали бўйича лойқа миқдори ва йил даврига боғлиқ ҳолда танланади. Масалан, лойқа миқдори 400 дан 1000 мг/л гача бўлганда Втинд. қишки даврда 0.8-1 мм/с га; ёзги даврда эса 1 – 1,1 гача; Кст – 0,7-0,65 гача ўзгариб туради. Паст кўрсаткичлар хўжалик ичимлик сув тиндиргичлари учун кўрсатилган.

Чўкинди қатлам баландлиги 2 – 2,5 м қабул қилинади. Тиндириш зонасининг баландлиги (муаллақ чўкиндили қатламидан сувни сатҳигача) 1,5 – 2 м гача қабул қилинади.



Муаллақ чўкиндили тиндирғич

1 – тиниклаштиргич; 2 - реакция камераси; 3 – камерага сув етказиб бэрувчи қувур; 4 – тиндирилган сувни чиқариш; 5 – чўкинди йиғиш зонаси; 6 – чўкиндени чиқариш қувури; 7 – тиндирилган сувни йиғиш тарнови; 8 – реакция камерасидан иншоотни тубига сув бэрувчи қувур.

Муаллақ чўкиндили тиндирғичлар ҳозирги кунда лойқали сувларни тиниклаштириш, сувни юмшатиш ва рангсизлантириш учун фойдаланилмоқда. Филтрларга сувни юборишдан олдин тиндирғичлар ўрнига сувни тиндириш жараёни муаллақ чўкиндили тиндирғичларда ўтказилиши мумкин. Бу жараёндан фақат дастлабки сувни реагент билан ишлов берилган ҳоллардагина фойдаланиш мумкин

Радиал тиндирғичлар сув тозалаш иншоотларининг қуввати 30 минг м³ дан катта бўлганда тавсия этилади ва қишлоқ ва яйловлар сув таъминотида ишлатилмайди.

Сувни филтрлаш ва зарарсизлантириш

Тозаланаётган сувни филтровчи материал қатлами орқали ўтиш жараёни филтрлаш дейилади. Филтрлаш сувни тиниклаштириш учун яъни сувдаги сузиб юрувчи заррачаларни ушлаб қолиш учун амалга оширилади. Филтрловчи материал майда заррачали ғоваксимон муҳитдан иборат бўлиши керак. Асосий филтрловчи материал сифатида одатда қум (квартсли) ишлатилади. Қум маълум даражада ғовак бўлиб, етарли механик ҳамда кимёвий мустаҳкамликка эга эканлиги, унинг сувнинг эритувчанлигига қарши туришига имкон беради.

Филтрлаш даражаси сувдаги сузиб юрувчи заррачаларнинг ўлчамига, филтрловчи материал заррачаларининг йириклигига ва филтрловчи иншоотнинг турига боғлиқдир.

Филтр деб филтрловчи материал билан тўлдирилган ҳамда тозаланадиган сувни узатувчи, филтрланган сувни йиғувчи ва филтрловчи материални ювиш учун мўлжалланган қурулмалар билан таъминланган ҳавзага айтилади.

Филтрнинг остки қисмида дренаж қурилмаси ўрнатилади. Дренажнинг устида эса тутиб турувчи материал – шағал ёки майда тош ётқилади. Майда шағал дренажнинг устига, йириклиги юқорига қараб камайиб боровчи тартибда ётқизилади. Ушлаб турувчи материал устига эса филтрловчи материал, яъни қум заррачалари пастдан юқорига қараб майинлашиб боровчи тартибда ётказилади. Филтрлаш жараёнида филтр сув билан тўлдирилган ҳолатда ишлайди. Филтрлаш унумдорлиги филтрлаш тезлиги бўйича белгиланади.

Филтрлаш тезлиги деганда филтр орқали вақт бирлигида сизиб ўтган сув устуни баландлиги тушунилади (м/соат).

Филтрлар ва уларнинг турлари

Филтрлар қуйидаги турларга бўлинади:

1. Махсус реагентлардан фойдаланган ҳолда сувни филтрлаш, яъни филтрловчи қатлам устида лойқа пардасини ҳосил қилиб унинг ёрдамида сувни филтрлаш - тезкор филтрлар. Филтрлаш тезлиги 6 - 12 м/соат.

2. Филтрлаш жараёнида коагуляцияланмаган сувда сузиб юрувчи заррачаларнинг филтрловчи қатлам юзасида ҳосил қилган пардаси ёрдамида сувни филтрлаш - секин филтрлар. Бунда филтрлаш кимёвий реагентларсиз амалга оширилади, яъни сувни реагентсиз тиниқлаштирилади. Филтрлаш тезлиги 0.1-0.3 м/соат.

Тезкор филтрлар

Амалиётда сувни тозалаш учун кўпроқ тезкор филтрлар қўлланилади. Тезкор филтрларнинг ишлаш принципи реагентлар билан ишлов берилган сувни кварсли қум ёрдамида филтрлашга асослангандир.

Сувдаги сузиб юрувчи моддалар реагент таъсирида пайдо бўлган ёпишқоқлик хоссаси туфайли филтрловчи қум заррачаларига ёпишиб ушланиб қолади. Тезкор филтрларда ёпишқоқликка мойил бўлган оқиндиларни филтрлаш жараёни амалга оширилади. Тезкор филтрлар учун асосий филтрловчи материал сифатида кварсли қумдан фойдаланилади.

Хўжалик – ичимлик мақсадлардаги сув таъминотида кўпинча филтрловчи қатлам диаметри 0.7-0.8 мм йирикликдаги кумнинг 0.7 м калинликдаги қатламидан иборат бўлади. Тутиб турувчи қатлам сифатида фойдаланиладиган шағал филтрловчи қатлам зарраларини дренаж системасига ўтиб кетишидан сақлайди.

Филтрлаш жараёнида, филтрдаги сув сатҳи резервуардаги сув сатҳидан баланд бўлса сув филтрдан ўзи оқиб ўтиши мумкин. Агар аксинча бўлса унда сув босим билан юборилади. Бу вақтда филтр ёпиқ босимли идиш принтсипида ишлайди. Сув филтрга махсус «чўнтак» ва нов орқали узатилади, ҳамда кум ва шағал қатламларидан ўтиб дренаж қувурлари ёрдамида йиғиб олинади. Филтрни ювиш эса тескари йўналишда, яъни пастдан юқорига қараб нисбатан каттароқ сарф билан сув бериш асосида бажарилади. Филтрни ювиш учун берилган сувнинг тезлиги филтрлаш тезлигидан бир неча марта ортиқдир. Ювувчи сув кумни кўзғатиб, ундаги ўтириб қолган ифлосликларни ювиб кетади. Ҳосил бўлган оқова сув махсус нов ёрдамида йиғиб олинади ва канализацияга ташланади.

Тезкор филтрнинг ишлаш даврлари:

И. парданинг ҳосил бўлиши даври -10-20 мин.

ИИ. филтрнинг нормал ишлаши даври - 8-12 соат

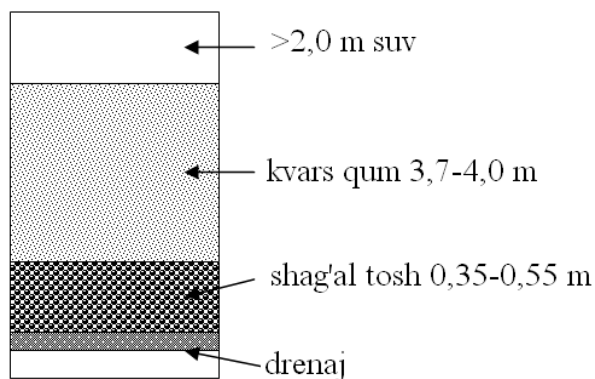
ИИИ. филтрни ювиш вақти - 5-7 мин.

Филтрларнинг сони 2 тадан кам бўлмаслиги зарур. Филтрни тўлдирувчи тоғ жинсларини ҳисобга олган ҳолда, уни ювиш учун ҳар бир квадрат метр юзаси ҳисобига 6 дан 15, ҳатто 18 л/с гача сув сарфи юбориш кўзда тутилган.

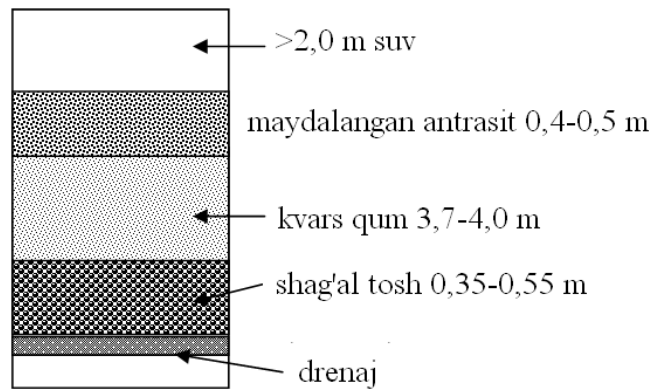
Филтрларнинг иш унимини ошириш. Икки қатламли филтрлар

Филтрловчи станцияларнинг иш тажрибаларини таҳлил қилиш асосида ҚМҚ 2.04.02-97 тезкор филтрларнинг ишчи қатламларни ошириш бўйича тавсиялар беради.

1. бир қатламли филтрлар:



Бир қатламли филтрлар



Икки қатламли филтрлар (ВОДГЕО институти томонидан таклиф этилган).

Икки қатламли филтрларда филтрнинг юқори қатламларидаги зарраларнинг катталиги ошиши ҳисобига, ифлосликни ушлаб қолиш оддий қум филтрларга нисбатдан 2-2.5 марта ортиқ бўлади. Ўз навбатида филтрлаш тезлиги 9-10 м/соат гача ошади ва шунга мос равишда ишлаш даври ҳам узаяди. Енгиллиги туфайли ювилгандан сўнг қам антрасит қатлами ўзгармай ўз жойида қолади.

Сувни тиниқлаштиришнинг реагентсиз усули. Секин филтрлар

Секин филтрлар лойқалиги қам бўлган сувни кимёвий ишлов бермасдан тозалашда ишлатилади. Секин филтрлар майин қум билан тўлдирилади ва филтрлаш жараёни кичик тезликларда амалга ошади. Агар 1 литр сувда 25 мг гача миқдорда сузиб юрувчи заррачалар бўлса филтрлаш тезлиги 0.2 м/соат га тенг деб қабул қилинади, шундай заррачаларнинг миқдори 1 литр сувда 50 мг гача бўлса филтрлаш тезлиги 0.1 м/соат гача камайтирилади.

Назорат учун саволлар.

1. Сувни сифатини назорат қилишни ташкил қилиш деганда нимани тушунасиз?
2. Сувга бошлангич ишлов беришни қандай усуллари бор?
3. Каогуляциялаш, тиндириш, филтрлаш жараёнларини технологик назорати қандай ҳолларда олиб борилади?

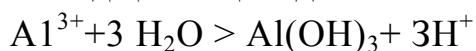
4.1. Коагуляциялаш, тиндириш, фильтрлаш жараёнларини технологик назорати

Сув таркибидаги жуда майда коллоидли ва ажралган ҳолдаги модда зарраларнинг молекуляр тортишиш кучи таъсирида, уларни бир-бирга ёпиштириб катталаштириш **коагуляциялаш дейилади**. Табiiй сувларни тозалашда коагуляциялашнинг асосан икки тури мавжуд. Реакция камераларида мавжуд бўладиган эркин хажмда коагуляциялаш ва донатор материаллар билан тўлдирилган қатламда ёки муаллақ моддалар чўкмалари массасида контактли коагуляциялаш. Коагуляциялаш натижасида сув таркибидаги майда моддалар йириклашиб, парчалар ҳосил қилади, натижада лойқалар сувдан ажралиб қурилмалар тубига чўкиш эҳтимоли ошади. Сувни тиндириш ва рангсизлантириш учун улар тиндиргич ва фильтрлардан ўтказилади, бу жараёни жадаллаштириш ва самарадорлигини ошириш мақсадида сув таркибидаги тутиб қолиш лозим бўлган моддалар коагуляцияланади.

Сув таркибидаги майда коллоидли ва ажралган ҳолдаги модда зарраларида коагуляциялаш жараёнини вужудга келтириш учун сувга кимёвий реагент-когулянтлар қўшилади.

Ҳозирги вақтда коагуляциялашда кўп қўлланадиган реагентларга алюминий сульфат тузи $Al_2(SO_4)_3$, темир кўпораси $FeSO_4$ ва $FeCl_3$ хлорлитемир киради. Тозаланган сувга алюмин сульфат тузи $Al_2(SO_4)_3$, солинганда авваламбор у десстерланиши натижасида алюминий катион билан сульфат аниони ҳосил бўлади $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2 Al^{3+} + 3 SO_4^{2-}$.

Шундан сўнг алюминий иони гидроизоляцияланиши натижасида чўкинди ҳолатдаги алюминий гидрооксид ҳосил қилади.



Водород катиони кўрсатилган жараёнда тескари таъсир қилади. Водород иони сув таркибидаги гидрокарбонат ионлари билан бирга карбонат ангидритни ҳосил қилади.



Агар бу реакцияда сувнинг табiiй ишқори етишмаса, у ҳолда сувни қўшимча ишқорлаш керак бўлади. Бунинг учун оҳак ёки сода ишлатилади.

Сувга когулянт сифатида темир куп ораси $FeSO_4$ қўшилганда, у сувда темир II гидрооксидини ҳосил қилади, бунинг ўзи эса эриган кислород билан реакция киришиб, темир III гидрооксидини ҳосил қилади, оксидлаш жараёни сувнинг рН кўрсаткичи 8 дан кам бўлмаганда тез боради.

Шу сабабли сувга сўндирилган оҳак кўшишга тўғри келади. Баъзи ҳолларда оксидлаш жарёнини тезлатиш мақсадида хлор кўшилади. Кўпинча тозаланадиган сувни юмшатиш керак бўлганда, сувга когулянт сифатида асосан темир купораси ишлатилади.

Тозаланадиган сувга солинадиган когулянт миқдори КМК 2.04.02-97 курсатмаларига мувофиқ аниқланади. Рангли сувлар учун когулянт миқдори куйидаги ифода орқали аниқланади.

$$D = 4\sqrt{K}$$

Бу ерда K – тозаланадиган сув ранги, градус.

Юқорида айтганимиздек тозаланадиган сувда табиий ишқор кам бўлганда, коагуляциялаш жараёни муваффақиятли бориши ва ундаги ишқор миқдорини кўпайтириш учун оҳак ёки сода кўшилади, уларнинг миқдори куйидагича аниқланади:

$$D_n = K_n (D_k / I_k - I_o) + 1;$$

Бу ерда D_k – ишқорлаш вақтидаги сувсиз когулянтнинг максимал миқдори, мг/литр;

I_k – сувсиз когулянтнинг эквивалент массаси мг/мг.эquiv.,

$Al_2(SO_4)_3=57$; $FeCl_3=54$; $Fe_2(SO_4)_3=67$. K_n - коэффициенти, оҳак учун = 28, сода учун = 53, I_o – сувнинг энг камишқорлиги мг.эquiv/л.

Агар ҳисоблаб топилган киймат манфий чиқса, у ҳолда сувни кўшимча ишқорлашга ҳожат қолмайди.

Коагуляциялаш жараёни ҳамда сув тозалаш иншоотларининг самарадорлигини ошириш мақсадида флокулянтлардан фойдаланиш мумкин.

Флокулянтлар – юқори молекулали моддалар бўлиб, минерал ёки органик бўлиши мумкин.

Коагуляция ва флокуляция. Кўз илғамас катталиқдаги коллоид суспензиялар заррачаларининг сув тубига ўз оғирлиги билан чўкишини тезлатиш учун энг аввал, уларни йириклаштириш керак. Ана шу мақсадда системага маълум заряд қийматига эга бўлган заррачалар - коагулянт моддалар кўшилади. Одатда, эритмадаги коллоид заррача зарядига тескари зарядли кўп валентли ионлар кўшиб, заррачалар коагуляцияга учратилади. Ион валенти қанча юқори бўлса, унинг коагуляциялаш хоссаси ҳам юқори даражада бўлишлигини «Шульц-Гарди қоида» деб аталади.

Сув муҳитида коагуляция моддалари гидролизланиб, қайта ишланадиган оқова сувнинг физик-кимёвий хоссаси, рН, солиштирма электр ўтказувчанлиги ва бошқа кўрсаткичларини ўзгартиради. Коагулянтлар ноорганик ва органик бирикмалар бўлиши мумкин.

Ноорганик коагулянтларга, мисол қилиб, темир ва алюминий тузлари (сульфат ва хлор билан ҳосил қилган)ни кўрсатиб ўтиш мумкин. Гидролиз

жараёни оқибатида темир ва алюминий ионларининг чўкмага тушадиган гидрооксидлари ҳосил қилинишига сабаб бўлади. Мухитда эса, ортикча мусбат зарядли Н ионлари кўпаяди ва улар воситасида коллоид дисперс заррачалари йириклашиб, сўнгра седиментация жараёнига тезроқ учрайди. Бунда мухитнинг рН кўрсаткичини доим назорат қилиб туриш зарур.

Амалиётда янги тайёрланган актив ҳолдаги кремний кислотаси ҳам коагулянт сифатида ишлатилиши маълум. Бу усул воситасида ҳозир ҳам ичимлик суви тайёрлашда, ортикча металл ионлари (масалан, алюминий) ушлаб қолинади.

Органик коагулянт (ёки флокулянт) сифатида айниқса, кейинги йилларда бир қатор полимер моддалар ишлатилмоқда. Уларнинг кўп технологик афзаллиги бор. Коагулянт хоссасига эга бўлган, яъни ионланадиган, полимерларни кўпинча полиэлектrolитлар деб юритилади. Улар анионли, масалан, қисман сода билан гидролизланган полиакриламид: ва занжирли молекуласида мусбат электр зарядга эга бўлган амин, имин ёки аммонийли гуруҳларни ту-тувчи катионли: полиэтиленимин ва поливиниламиннинг аралашма би рикмасидир.

Оқова эритмага тушган қарама-қарши зарядли ионли молекула коллоид заррани нейтраллайди ва системанинг потенциалини пасайтиради. Натижада коллоид заррачалар барқарорлиги пасаяди. Коагуляцияга тез учраб, чўкиши интенсивлашади.

Кўпинча оқова сув таркибидаги коллоид заррачаларнинг йириклашиш жараёнлари “агломерация” деб ҳам аталади. Хуллас, анча катта заррача - гранулалар ҳосил бўлиб, уларнинг седиментация қобилияти ортади.

Чўктириш ва сувни тиниқлаш. Сувда чўктириладиган заррачаларни 2га ажратиш мумкин: биринчи гуруҳига, одатда, бир-биридан ажралган ҳолда бўлган гранула заррачалар ва икинчиси, нисбатан флокурланган (бир бирига бирлаштирилган) табиий хусусиятга эга бўлган ёки коллоид ҳолда бўлиб, суспензияда агломерацияга учраган заррачалар киради.

Заррачалар миқдори кўп бўлса, осонгина чўкиш амалга ошади. Агар концентрация етарли даражада юқори бўлмаса, у ҳолда, заррача анча секин седиментацияга учрайди. Бунда, заррача ўзидан анча кичик заррачалар билан тўқнашиб, катталиги секин аста катталашиб, чўкади. Буни диффузияли чўкиш деб юритилади.

Сувни тиниқ холга келтириш маълум отстойник қурилмалар воситасида чўктириш ва флокуляциялаш натижасида амалга оширилади. Шунинг алоҳида таъкидлаш жоизки, амалда идеал тиклантирадиган қурилма йўқ. Қуёш нури таъсирида сувда ҳар хил нуктада ҳарорат бир хил кўрсаткичда бўлмаслиги

сабаб, узлуксиз ҳаракат мавжуд. Табиийки, бундай шароитда тиникланиш жараёни секин кетади. Буни турлича назарий асослаш мумкин.

Кейинги пайтда оқоваларни тозалаш иншоотларини лойиҳалаш ва ташкил этишда отстойник ва тиниклантиргич қурилмаларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан полька(токча)ли конструкцияларга катта аҳамият билан қаралмоқда. Қурилмалар тузилиши хилма-хил бўлиши мумкин. Токчалар сони уларда жуда кўп бўлиши турган гап, чунки бунда кўп босқичда сув тиниши амалга ошади.

4.2.Сувга махсус ишлов бериш усуллариинг турлари. Сувни юмшатиш, реагентлар ёрдамида юмшатиш, термохимёвий усуллар, катионитлар ёрдамида юмшатиш

Сувга махсус ишлов бериш

Сув тозалаш амалиётида сувга махсус ишлов беришнинг қуйидаги асосий усулларида фойдаланилади.

1. Сувни юмшатиш
2. Сувни темирсизлантириш.
3. Сувни стабиллаштириш
4. Сувни чучуклаштириш ва тузсизлантириш.

Сувни юмшатиш

Сувни юмшатиш – сувни калций ва магний тузларидан тозалашдан иборатдир. Бу тадбир кўпроқ ишлаб чиқариш корхоналарини сув билан таъминлашда қўлланилади. Чунки, аксарият саноат ишлаб чиқариш технологиялари юмшоқ сув талаб қилади. Сувнинг қаттиқлиги мг.екв/л да ўлчанади. 1 мг.екв/л қаттиқлик сувда 20.04 мг/л Са ёки 12.16 мг/л Mg бўлишини кўрсатади.

Сувнинг умумий қаттиқлиги вақтинча ва доимий қаттиқликка бўлинади. Сув қаттиқлиги бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. жуда юмшоқ сув | 1,5 мг.екв/л гача |
| 2. юмшоқ сув | 1,5 – 3,0 мг.екв/л |
| 3. ўртача сув | 3,0 – 6,0 мг.екв/л |
| 4. қаттиқ сув | 6,0 – 10,0 мг.екв/л |
| 5. жуда қаттиқ сув | 10,0 мг мг.екв/л |

ЎзДСт 950.2000 талаби бўйича сувнинг қаттиқлиги 7 мг.екв/л гача бўлиши талаб этилади. Сувнинг қаттиқлиги айниқса ишлаб чиқариш жараёнларига салбий таъсир этиши мумкин. Масалан, машина ва

ускуналарнинг ички деворларида қотишма ҳосил қилиб уларининг иш даврини қисқаришига сабаб бўлиши мумкин. Ички ёнув двигателларни деворларида қотишма ҳосил бўлмаслиги учун сув юмшоқ ва тиниқ бўлиши керак. Ҳосил бўладиган қотишмалар иссиқлик алмашинувини қийинлаштиради.

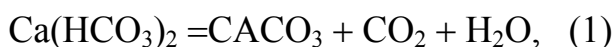
Масалан, трактор ва автомобиллар моторларини совутиш тизимларида ишлатиладиган сувнинг доимий қаттиқлиги $K_{д.к.}=7-8$ ва мос ҳолда вақтича қаттиқлиги $K_{в.к.} > 3 \text{ мг.екв/л}$, тиниқлиги эса 40 мг/л гача бўлиши лозим.

Сувнинг қаттиқлиги айниқса буғ қозонларига қаттиқ таъсир этиб, ҳатто ёнилғи сарфини икки марта ортишига сабаб бўлиши мумкин. Буғ қозонлари учун сувнинг қаттиқлиги $K_{ум}$ $2,0$ дан $0,017 \text{ мг экв/л}$ гача бўлиши талаб этилади.

Тўқимачилик саноати маҳсулотлари сифатига ҳам айниқса сунъий тола тайёрлашда сув қаттиқлигининг катта таъсири бордир.

Сув тозалаш амалиётида сувни юмшатишнинг қуйидаги асосий усулларида фойдаланилади.

1. Термик усул – сувни температурасини кўтариб унинг таркибидан эркин карбонат кислотасини ажратиб икки атомли калций ва магний моллекулаларининг парчаланиши ташкил этишга асосланган.

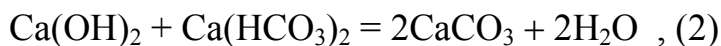


CaCO_3 (оҳак) сувда қийин эрийдиган модда бўлганлиги сабабли тезда чўкиндига тушади ва уни ажратиш олиш мумкин бўлади. MgCO_3 эса сувда осон эриши туфайли сув узоқ қайнатилгандан кейингина чўкиндига тушади.

Сувнинг қаттиқлиги вақтинча хусусиятга эга бўлганда уни юмшатишда термик усулни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

2. Реагент ёки оҳакли – сода усули – сувга сода ёки оҳак билан ишлов бериб сувни юмшатишга асосланган.

Сувга сода ёки оҳак эритмаси ҳолида қўшилади



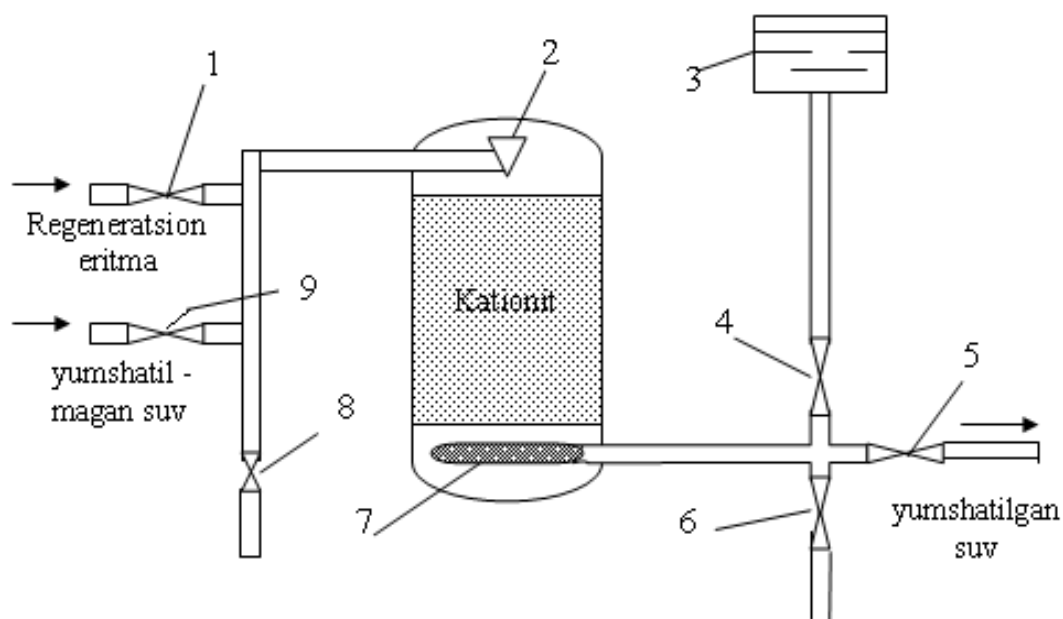
Бунда сувнинг карбонат қаттиқлиги камайтиради.

Умумий қаттиқликни камайтириш учун сувга сода қўшилади.



Бу усул билан сувнинг қаттиқлиги $K=1.8-2.5 \text{ мг.екв/л}$ гача камайтилиши мумкин. Одатда CaCO_3 чўкиндиси сувдан уни тиндириш ва филтрациялашдан олдин йўқотилиши керак. Шунинг учун ер усти сувларини юмшатиш тиндиришдан олдин ўтказилади. Қишлоқ сув таъминотида бу усул нисбатдан кам қўлланилади.

3. Катионит (ионалмашинув) усули. Ушбу усул билан сувни юмшатиш босимли катионит мосламалар ёрдамида амалга оширилади. Босимли катионит мосламаси (филтри) ичига қувурли дренаж системаси ўрнатилган ҳавзани эслатади. Сув мосламага махсус воронка орқали узатилади. Филтрнинг дренаж қувурлари устига 2-3 м қалинлигида катионит қатлами жойлаштирилади. Бу усулдан фойдаланишда сув қаттиқлиги қанча катта бўлса катионит қатлами шунча қалин бўлиб филтрлаш тезлиги эса шунча камроқ бўлади.



Катионит филтри (ионалмашинув усули).

1, 4, 5, 6, 8, 9 – задвижки, 3 – ювиш баки
2 – воронка 7 – дренаж

Бу усул сувдаги калтсий ва магний катионларини катионит филтрида мавжуд бўлган натрий (Na) ёки водород (H) катионларига алмашиши жараёнига асосланган. Na – катионларига алмашганда жараён Na – катионитланиш дейилса, H – га алмашганда H – катионитланиш дейилади. Юмшатиш сув дренаж ёрдамида йиғилиб резервуарга олиб борилади. Сувни юмшатиш филтрнинг алмашиниш қобилияти тугагунга қадар давом этади. Алмашиниш қобилияти тугагандан сўнг филтрни регенерацияси бошланади (қайта қувватга келтириш).

Регенерациядан олдин тескари йўналишда кўтарилаётган сув оқими ёрдамида катионит зарраларининг ўзаро зичлиги камайтирилади. Бу мақсадда бериладиган сувнинг сарфи 3-4 л/с м² ни ташкил этади. Катионит заррачаларини ўзаро зичлигини камайтириш 15 минут давомида ўтказилади. Сўнггра натрий катионит филтрига воронка орқали 5-10% ли ош тузи эритмаси берилади. В (3-5 м/соат) тезлик билан юборилган туз эритмаси филтрни

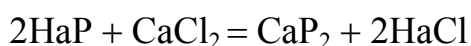
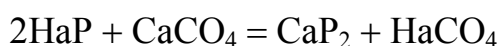
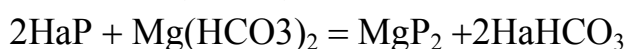
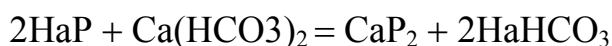
алмашилиш қобилиятини қайта тиклайди. Регенерация мақсадида филтрга 150-200 г экв/л меъёрида туз миқдори юборилади.

Регенерациядан кейин катионит филтри юмшатилмаган сув билан ювилади. Катионитни ювиш учун филтрнинг ҳар м³ ҳажми ҳисобига 4-5 м³ сув 8-10 м/соат тезлик билан юборилади. Ювиш учун ишлатилган сув ажратиб олинади ва қайтадан сувни юмшатишнинг янги жараёни бошланади. Бу усул сувнинг қаттиқлигини 0,03-0,05 мг экв/л гача камайтириш имконини беради.

Водород катионит филтрини регенерациялашда 1,5-2% ли сульфат кислотаси эритмасидан фойдаланилади.

Алмашинув реакциялари қуйидагича амалга ошади.

Na - катионит филтрларида:



Na катионит филтрларида NaP ўрнига реакцияда NP иштирок этади.

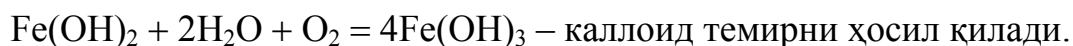
Сувни темирсизлантириш ва стабиллаштириш

Сувни темирсизлантириш - сувдан ортиқча темир тузларини олиб ташлаш мақсадида амалга оширилади. Ичимлик сувда темир миқдори ЎзДСт 950.2000 талаби бўйича 0.3 мг/л гача бўлиши рухсат этилади. Ишлаб чиқариш жараёнларида ҳам сувдаги темир моддасига алоҳида талаб қўйилади. Жумладан, тўқимачилик ва қоғоз саноати корхоналарининг барча технологиялари таркибида темир бўлмаган сувдан фойдаланишни тавсия этади. Консерва заводларида ҳам шундай талаб қўйилади, чунки бу маҳсулотнинг таъмига темир салбий таъсир этиши мумкин.

Одатда ер ости сувларида темир $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ кўринишида, ҳамда айрим ҳолларда FeCO_3 кўринишида учрайди. Сув тозалаш иншоотларида сув таркибидаги $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ моддаси градинялар (сувни совутиш ҳавзалари)да аэрация натижасида ажратиб олинади.



сўнгра кислород билан қўшилиб



Градиняларда сувни кислород билан бойитиш учун уни 0,5 м баландликдан томчилатиб туширилади. Сувни аэрациялаш учун тешикли лоток ва қувурлар ўрнатилади. Бу қувур тешиклардан сув 1,5-2 м/с тезлик билан оқиб тушади.

Босимли филтрлардан олдин сувни кислород билан бойитиш учун одатда қувурга 1г темир ҳисобига 1,5-2 л ҳаво юборилади.

Сувни стабиллаштириш деб сувни коррозия хусусиятини ва қувурларни ички сиртида қотишмалар ўрнашиб қолиши эҳтимолини камайтириш жараёнига айтилади.

Сувни стабиллик даражаси қуйидагича аниқланади.

$$j = pH_o - pH_s, \quad (46)$$

pH_o – сувдаги дастлабки pH миқдори

pH_s – сувга оҳак билан ишлов берилгандан сўнгги pH миқдори

$j = 0$ – бўлганда сув стабил сув дейилади

$j < 0$ – сув коррозия хусусиятга эга

$j > 0$ – қотишма ҳосил бўлиш эҳтимоли бор.

Одатда сувнинг таркибида карбонат кислотаси ортиқ бўлган ёки етишмаган ҳолларда у каррозия хусусиятга эга бўлади. Сувни турғунлаштириш қуйидаги усулларда амалга оширилади:

И. Сувда карбонат кислотаси ортиқ бўлган ҳолларда:

1) Сувга оҳак билан ишлов бериш (ишқорлаш) – натижасида қувурларни коррозиядан ҳимоя қилувчи юпқа карбонат калций пардаси ҳосил қилинади. Бу жараён бошқа бир қанча реагентларни қўллаб (масалан, сода ва бошқалар) ҳам амалга оширилиши мумкин.

2) сувни магнийли филтрдан ўтказиш (масалан даломит билан жиҳозланган) ёки майдаланган мрамор доналари филтридан ўтказиш йўли билан ҳам шу натижага эришиш мумкин.

ИИ. Сувда карбонат кислотаси етарли бўлмаган ҳолларда ҳам қувурларни ички сиртида қотишмалар ўрнашиб қолиши мумкин. Сувга олтингурут кислотаси ёки хлор кислотаси билан ишлов бериш йўли билан унинг олди олинади.

Сувни чучуклаштириш усуллари

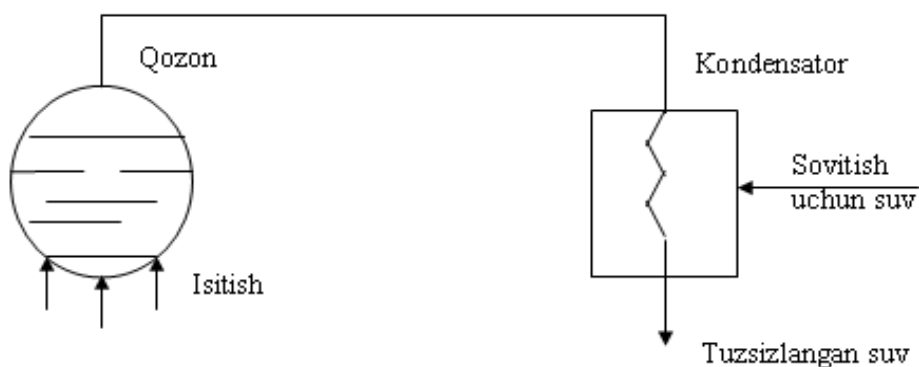
Сувни тузсизлаштириш сувни барча турдаги сувлардан умуман тозалаб тамомила тузсиз ҳолга келтиришдир. Бу жараён кўп мақсадларда масалан, юқори босимли қозонлар учун сувни тайёрлашда, электровакуум корхоналари (рангли телевизорларини трубкаларини ишлаб чиқиш)да ва бошқа соҳалар учун сувни тайёрлашда қўлланади. Масалан, электровакуум корхоналарида махсус тозаланган ва таркибида эриган тузларнинг миқдори 0.02 мг/л кўп бўлмаган сувлар ишлатилади.

Сувни чучуклаштириш эса сувдаги тузларнинг умумий миқдорини 1000 мг/л гача камайтиришдан иборатдир.

Сув тозалаш амалиётида сувни чучуклаштириш ва тузсизлаштиришнинг куйидаги асосий усуллари қўлланилади:

1. термик (дистилляция)
2. ионалмашинув
3. электрохимик (электродиализ)
4. гиперфилтрация
5. музлатиш.

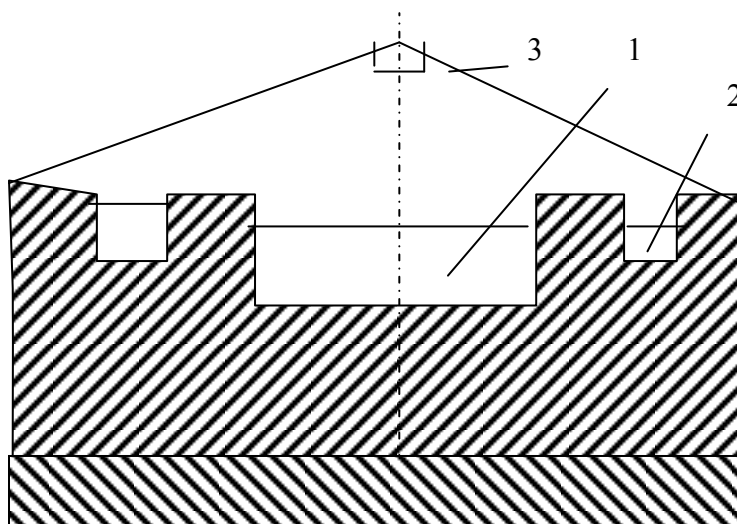
1. Термик усули. Термик усул сувни буғлатишга ва уни яна қайта конденсациялаб сувга айлантиришга асосланган. Амалда сув буғлатилиб буғ ҳолатига келгандан сўнг совитилади ва яна сувга айналанади яъни дистиллят ҳосил қилинади, қозонда эса туз йиғилиб қолади.



Термик усули схемаси

Юқори даражада тозаланган сувни тайёрлашда оғир зарраларни буғ билан кўтарилиб кетмаслиги учун сувни аста секин бир маромда қайнатилгани маъқул. Буғлаткичлар асосан денгиз сувларини чучуклаштириш учун қўлланилади (шўрлиги >10 г/л³).

Ҳозирги кунда жаҳоннинг кўп мамлакатларининг илмий текшириш корхоналарида қуёш нуридан фойдаланиб сувни чучуклаштириш мосламалари ишлаб чиқарилган. Бундай чучуклаштириш мосламаларида қуёш нурлари ботиқ ойналар ёрдамида бир нуқтага йиғилганда ишлаб чиқарилган иссиқлик буғлатиш учун ишлатилади. “Парник” туридаги чучуклаштириш мосламалари оддийроқ бўлиб иш унуми 1 м^2 майдон ҳисобига кунига 3-6 л чучуклаштирилган сув тайёрлаш имконини беради.



Парник турли куёшли чучуклаштириш мосламасининг схемаси.

1 –шўр сув ваннаси, 2 – чучуклаштирилган сувни йиғиш тарнови 3 – ойнали том.

Ион алмашинув усули. Сувда эрмайдиган моддаларнинг сувда эрувчи материаллар катионлари билан алмашиш реакциясига кириш қобилиятига асосланган. Мазкур усулда шўр сув дастлаб водород катионит филтрлардан ўтказилади. Алмашиниш реакцияси натижасида сувда эрувчи тузлар катионлари водородга алмашиб, кислота ҳосил бўлади.

Масалан, $2\text{H}(\text{кат}) + \text{CaCl}_2 = \text{Ca}(\text{кат})_2 + 2\text{HCl}$.

Ионалмашинуви усулида ишловчи ускуна босимли катионит ва анионит филтрлардан ҳамда регенерация мосламасидан иборат бўлади. Сув водород катионит филтридан ўтказилгандан сўнг уни анионит филтридан ўтказилади. Бунда сувда ҳосил бўлган кислота анионлари (Cl^- , CO_4^{2-} ва бошқалар) анионит ионлари (OH^- , CO_3^{2-} ёки HCO_3^-)га алмашилади.



Бу усул ёрдамида сувдан барча сувда эрувчан тузлар чиқариб юборилади.

Водород катионит филтрини қайта қувватга келтириш кислота ёрдамида амалга оширилади. Анионит филтри эса асос ёрдамида қайта регенерацияланади.

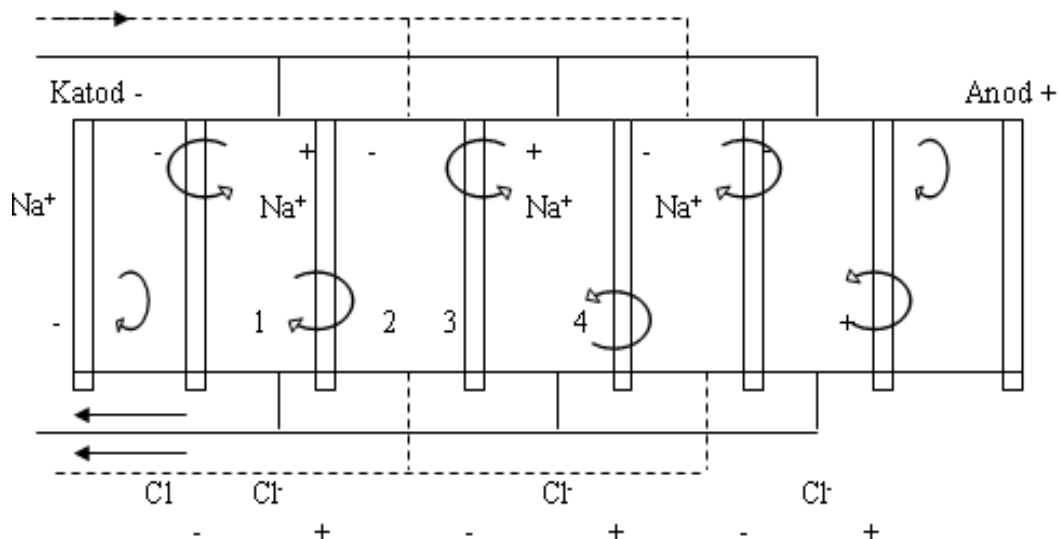
Бир босқичли сувни чучуклаштириш схемаси сувда мавжуд бўлган барча тузларнинг умумий миқдорини 2-10 мг/л гача камайтириш имконини беради.

Икки босқичли сувни чучуклаштириш схемаси сувдаги туз миқдорини 1-3мг/л гача, кремний кислотаси миқдорини эса 0.15мг/л гача камайтириш имконини беради.

Уч босқичли сувни чучуклаштириш схемаси ёрдамида сувдаги туз миқдорини 0.05-0.1мг/л гача, ва кремний кислотаси миқдорини 0.02-0.05 мг/л гача камайтириш мумкин бўлади.

Ионалмашинув усули туз миқдори 2-3 г/л гача, сузиб юрувчи моддалар миқдори 8 мг/л гача ва ранглиги 8 градусгача бўлган сувларни чучуклаштириш учун қўлланилади. Ионалмашинув усулининг камчилиги реагентларнинг кўп сарфланишидир.

3. Электродиализ (Электрохимик усули) – энг кўп қўлланилаётган усуллардан биридир. Бу усулда жараёнинг асосий моҳияти қуйидагича: махсус диелектрик асбобга шўр сув олиниб унга икки электрод жойлаштирилади. Сўнггра бу электродлар ярим ўтказгич селектив мембрана билан ажратилади. Электродларга доимий ток берилганда электр майдони ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган электр майдони таъсирида анионит ва катионитлар мос ҳолда анод ва катодга қараб ҳаракатга келади. Маълум вақтдан сўнг идишнинг марказий қисмида (мембраналарни оралиғида) туз ионлари сийраклашган сув қолади. Шу жараёнга асосланиб кўп камерали чучуклаштириш мосламалари ишлаб чиқарилмоқда ва бутун дунёда фойдаланилмоқда. Бизнинг республикамызда кўпроқ эКОС-50 ва эКОС-100 мосламалари қўлланилади. Иш унуми 50 – 100 м³/сут бўлган бу мослама туз миқдори 3-6 г/л гача бўлган сувларни чучуклаштириш учун кенг қўлланилади.



Электродиализ схемаси.

диализат йўли

номакоб йўли

4. Гиперфилтрация – тескари осмос усули–шўр сувни ярим ўтказгич мембраналар филтридан ўтказиш принтсипига асосланган. Мембраналар эса юқори молекуляр моддаларни паст молекуляр моддалардан эритма ҳолатида маълум босим остида ажратишга хизмат қилади.

Бу усулда филтрлаш учун таркибидаги моддалари турли дисперслик даражасига эга бўлган, икки фазадан иборат суюқлик тизими олинади. Одатда тескари осмос усулида бир фазали эритмалар ажратиб олинади. Бу ҳол филтрловчи материаллар тури ва жараён амалга ошаётган босимнинг миқдори билан боғлиқ бўлади. Бу усул бошқа усуллардан ўзининг соддалиги ва иқтисодий жиҳатдан афзаллиги билан фарқ қилади. Сувли эритмаларни қисмларга ажратувчи ярим ўтказгичлар ҳар қандай ускунанинг асосий қисми ҳисобланади ва нафақат жараённинг технологик кўрсаткичларини, балки мосламанинг техник ва эксплуатацион хусусиятларини ҳам белгилаб беради. Улар эритмада мавжуд бўлган молекула ва ионларга тўсиқ бўла оладиган даражада мустаҳкам бўлиши лозим. Ярим ўтказгич мембраналар турли хилдаги полимер материаллардан, ғовак ойна ва метал фалгадан тайёрланади. Кўриниши бўйича мембраналар турли шаклда тайёрланади. Гиперфилтратсион гепотеза эритувчи суюқликни пастроқ концентрациялашган ҳолдан юқорироқ концентрациялашган осматик босимга ўтиши ҳолини асослашга имкон беради. Бунда мембраналарнинг ғоваклилиги сув молекулаларини ўтказиб юбориш учун етарли даражада катта бўлиб, унда эриган моддаларнинг ион ва молекулаларини тутиб қолиш учун етарли даражада кичик бўлади. Гиперфилтрация шўрлиги 10 г/л дан кўп бўлган сувларни чучуклаштиришда кўпроқ қўлланади.

5. Музлатиш – усули шўр сувнинг музлатилган вақтда қисмларга ажралиш ҳодисасига асосланган. Нол градусда сув музлаб унда чучук муз кристаллари ҳосил бўлади. Уларнинг орасида эса нолдан паст градусда музловчи шўр эритма қолади. Шўр эритма ажратиб олиниб чучук муз парчалари эритиб олинади. Музлатиш усули шўрлиги 10 г/л дан катта бўлган сувларни чучуклаштиришда ишлатилади.

Назорат учун саволлар

1. Сувга махсус ишлов беришни қандай усулларини биласиз?
2. Сувни реагентлар ёрдамида юмшатиш деганда нимани тушинасиз?

V БОБ.ОҚОВА СУВЛАРНИНГ ТАРКИБИ ВА СИНФЛАНИШИ. ОҚОВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ

Оқова сувлар таркиби, уларнинг синфланиши. Оқова сувлар *физик кўрсаткичларига кўра* улардаги турли моддаларнинг заррачалар табиати ва катталигига қараб, эриган, коллоидли (тиник бўлмаган, яъни хира) ва эримаган компонентли хилларга ажратилади. Шунингдек, *кимёвий таркибига асосан*, органик ва минерал моддаларни тутувчи турларга бўлинади.

Аҳоли яшаш жойлари, шаҳарлардаги турли хўжаликлар, хонадонлардан чиқадиган кундалик турмуш оқова сувлари ва бундан ташқари, саноат корхоналаридаги ҳар хил технологик ишлаб чиқариш жараёнлари натижасида ҳосил бўладиган оқоваларни, уларнинг сифат-миқдорий кўрсаткичларига қараб куйидаги турларга ажратиш мумкин:

1. *Кундалик турмуш - хонадон оқовалари*, шунингдек, шаҳарлардаги турли жамоа ва коммунал хўжалик, корхоналар ёрдамчи бинолари мавжуд бўлган раковина, ванна, унитаз (ҳаммом)душ каби воситалар фаолияти натижасида ҳосил бўладиган оқовалар;

2. *Ишлаб чиқариш оқовалари* завод, фабрикалар, энергетика шохобчалари, қишлоқ хўжалик ерлари ва ҳақозо жойларда турли-туман маҳсулот ва зарур материалларни ишлаб чиқариш технологик жараёнларида ҳосил бўлади;

3. *Атмосфера оқовалари* яни йўл ва йўлаклар, майдон ва бино томига тушган ёғин-сочинларнинг йиғилиб канализация системасида жамланадиган сувлар.

Табиий сув ҳавзалари турли тармоқ ишлаб чиқариш корхоналари, коммунал ва жамоа хўжаликлари, муассасалар ва хонадонлар, шунингдек, қишлоқ хўжалиги экинзорларида ҳосил бўладиган ва ҳозирга пайтда атроф муҳитга, кўп ҳолларда тозаланмай ташланаётган оқовалар туфайли ифлосланиши кузатилмоқда. Ифлос оқоваларни тозалашни ташкил қилишдан олдин, даставвал, уларнинг таркиби ва сифатини ҳар томонлама билиш зарур.

Индустриал ривожланган давлатларда ҳам ишлаб чиқариш оқовалари кўплаб ҳосил қилинади. Бироқ уларни тозалашга катта эътибор ҳам берилади. Шу нарсани алоҳида қайд қилиш зарурки, барча тармоқ саноат корхоналаридан чиқадиган ифлосланган сувлар миқдори, коммунал ва хонадонлардан чиқадиган турига нисбатан 10 марта кўпдир.

Одамларни кундалик турмуш эҳтиёжини қондириш натижасида ҳосил бўладиган оқоваларни тозалаш технологик усуллари ҳозирга кунда ишлаб чиқилган ва амалда кўп жойларда фойдаланилмоқда ҳам. Уларнинг

айримлари хусусида батафсил маълумотлар ҳам бор (Н.Ф.Федоров, С.М.Шифрин, Канализация, М, “Вўсшая школа”, 1968г ; с 592). Бироқ кейинги йилларда саноат корхоналарининг илмий техник такомилланиб турилаётгани, янги технологиялар асосида анча сифатли. Замонавий маҳсулотларни кўплаб чиқарилиши, уларни ассортиментини доим ўзгартириб турилиши ва ниҳоят, оқовалар таркибида кимёвий мураккаб тузилиш ва хоссаларга эга бўлган ҳар хил бирикмаларни мавжудлиги, улардан сувларни тозалаш ҳамма ерда долзарб муаммолар ҳисобланади. Айнан шунинг учун ҳам ичимлик сув тайёрлашга олим ва мутахассислар катта эътибор берадилар.

Нафақат бизнинг республикамиз, балки дехқончилик ривож топган Марказий Осиёдаги барча мамлакатларда, экинзор ерлардан чиқадиган оқовалар таркибидаги турли хил кимёвий моддалар ҳамда бир қатор сув манбалари яқинида ташкил этилган саноат корхоналаридан ташланадиган чиқит оқоваларининг оқибатида дарёлар сувига қўшилиши, хусусан Амударё ва Сирдарёларнинг ниҳоят даражада ифлосланишига олиб келди. Мисол қилиб, Чирчик шаҳрида дарё бўйида қурилган кимёвий комбинат Капролактам заводи ва бошқаларни кўрсатиб ўтиш мумкинки, улар ўз муҳитимизни булғашда “фаол улуш” қўшишмоқда.

Юқорида айтиб ўтилган оқова сувлар сабаб, сув ҳавзаларига минерал ўғитлар, гербицид ва пестицид моддалари, оғир металллар, шуннингдек, турли органик ва ноорганик бирикмалар таъсирида сув флора ва фаунаси тубдан ўзгариб ҳам кетди. Айрим биологик ўсимлик ва жонзодлар турлари йўқолиб кетди десак, хато бўлмайди. Ниҳоят, Амударё ва Сирдарёларнинг айниқса қуйи қисмлари, хусусан, Орол денгизи атрофида яшаётган халқлар учун анча оғир вазият вужудга келганлиги бутун жаҳонга маълум.

Ҳар хил ишлаб чиқариш корхоналари чиқарадиган оқова сув таркиби тўғрисида маълумот беришдан олдин, қайси соҳа саноатида қанча микдорда ўз эҳтиёжи учун сув сарфланишини билиб қўйиш, мақсадга мувофиқ.

№	Жараёнлар номи	Сув сарфи, м ³ /тн
1	Нефтни тозалаш	18
2	Пўлат қуйиш	25
3	Алюминий эритиш	100
4	Пўлат прокати	200
5	Пахтани кимёвий оқлаш	280
6	Азот кислотаси ишлаб чиқариш	200-250
7	Никел эритиш	800-850

8	Аммиак ишлаб чиқариш	800-1000
9	Синтетик резина ишлаб чиқариш	2400
10	Ёғочдан қоғоз ишлаб чиқариш (шу жумладан ярим маҳсулотлар ишлаб чиқариш)	100-1560

Жадвалда кўрсатилган ҳар бир саноат тармоғида ҳосил бўладиган чиқит оқовалар таркибига кўра, албатта, бир-бирига ухшамайди. Юқорида таъкидланганидек, сувни ифлос ҳолга олиб келаётган ташландиқ моддалар ўз табиатига кўра, ноорганик ва органик бўлиши мумкин. Улар эриган ва эримаган ҳолда сув таркибида бўлади. Бундан ташқари чиқит моддалар тезда парчаланувчи (сув муҳитида кимёвий ўзгаришга учрайдиган), жуда барқарор, шунингдек, ўта захарли, зарарсиз, бўлиши мумкинлигини ҳам кўрсатиб ўтмоқ керак. Лекин, барча ҳолларда ҳам, ифлос оқовалар туфайли сув ҳавзаларининг гидрокимёвий режими, сув муҳитидаги муайян экологик шароит кескин ўзгаради. Энди, турил соҳа ишлаб чиқаришга хос бўлган оқовалар билан танишиб чиқамиз. Улар таркиби, сифат миқдорий кўрсакичлар хусусида маълумотлар берамиз.

Нефть, кўмир ва ёнувчи сланс қазиб олиш ва қайта ишлаш пайтида ҳосил бўладиган оқовалар. Шунинг таъкидлаш жоизки, сувнинг нефть маҳсулотлари билан ифлосланиши, нафақат нефтни қазиб олиш ва уни қайта ишлаш жараёнлари пайтида, хатто, уни сув йўли (дарё, денгиз ва океанлар)да ташишда ҳам содир бўлади. Сувга тушган нефть ва унинг маҳсулотлари биринчи галда, эримаслиги сабаб, юпқа (ёки қалин) парда кўринишда, сув сатҳини қоплаб олади. Натижада атмосферадан O_2 ни сувга ўтказмайди ва CO_2 нинг чиқишини қийинлаштиради, сув муҳити экологик кўрсаткичларини бузади.

Нефть, кўмир маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналаридан чиқадиган оқовалар таркибида (айниқса термик жараёнларга асосланган корхоналарда) фенол ва унинг ўта зарарли ҳосилалари, пиридин бирикмалари, смола ва ёғлар кўп бўлади. Мисол учун, кокс – кимёвий заводнинг 24 соат фаолияти натижасида, сувга қўшилган ҳолда 0.5-6.5 тонна эримайдиган модда, 4.7-10.5 тонна фенол бирикмалари, 0.2 тоннага яқин аммиак, 5 тоннагача сульфатлар, 9 тоннадан кўп хлоридлар, ҳамда кўп миқдорда смола типидagi моддалар бўлади (очистка сточных вод, 1967 г). Маълумки, сувда феноллар миқдори 0.02 мг/л га етганда сув муҳитининг экологик кўрсаткичлари кескин ўзгариб, турли жонзод ва гидробионтлар турлари қирилиб кетишига олиб келади.

Кимё ва металлургия саноатлари оқовалари. Кимё саноати, соҳасига қараб, ҳар хил таркибда оқоваларни ҳосил қилади. Масалан, сульфат кислота,

каустик сода ва минерал ўғитлар ишлаб чиқарадиган корхона оқова сувлари ўз таркибида кўп миқдорда ноорганик модда(оксид, туз, кислота, ишқор ва хоказо) қолдиқларини тутса, синтетик каучук, пластмасса, сунъий тола, лак ва бўёқлар тайёрлайдиган корхоналар оқоваларида кўпроқ органик бирикмалар, полимер моддалар, эритувчи модда чиқитлари кўпроқ бўлади.

Оқоваларнинг орасида, айниқса, кальцийланган сода маҳсулотли, натрий карбонати, натрий бикарбонати, каустик сода, натрий ишқори, аммоний ва кальций хлорид тузлари, эркин хлор ва унинг бирикмалари ишлаб чиқариладиган технологик жараёнларда ҳосил бўладиган ифлос сувлар ўта хавфли ҳисобланади. Улар таркибида бир неча фоиз Натрий ва Кальций хлорид тузлар қолдиғи нисбатан кўп бўлиши аниқланган.

Халқаро (жаҳон) стандартларига кўра, ичимлик суви сифати (Драчев 1964) кальций иони миқдори 75 мг/л, магний 50 мг/л, сульфат ва хлор ионлари ҳар бирининг миқдори 200 мг/л дан ортиқ бўлмаган ҳоллардагина истеъмол учун яраши мумкин. Аммо кўп ҳолларда, оқоваларда бундай чиқитлар миқдори юқоридаги кўрсаткичлардан ортиқ бўлишлиги кузатилмоқда.

Шакар-қанд ишлаб чиқариш ва биотехнология корхоналари оқовалари. Бир қарашда унча зарарли бўлмаган бундай корхона оқоваларида, одатда, жуда тез ва осон оксидланиб, чириб, парчаланадиган органик моддалар чиқаради. Бундан ташқари, улар сувни ўта зарарлайдиган иккиламчи чиқит бирикмаларни ҳосил қилади.

Қишлоқ хўжалик оқовалари. Экинзорлар (пахта, шоли, сабзавот ва хоказо экиб етиштириладиган ерлар) дан ҳам ноорганик модда (минерал ўғитлар, пестицид, гербицид) лари қолдиқлари оқова сув таркибида кўп миқдорда учрашлиги маълум.

Совун, турли сиртатив маҳсулотлари олинадиган завод ва фабрикалар оқовалари. Сувда сиртатив ювиш маҳсулотлари, айниқса, синтетик ювувчи бирикмалар тутган ифлос сувлар кейинги йилларда катта экологик муаммоларни келтириб чиқармоқда.

Юқорида қайд қилинган сиртатив моддалар кимёвий хоссаларига кўра, 3 хил бўлиши мумкин:

- сувли муҳитда диссоциацияланадиган ва органик анион-ноорганик катионларни ҳосил қилувчи *анионли бирикма*;
- таркибида органик катон тутган *катонли бирикма*;
- сувли муҳитда ион ҳосил қилмайдиган *детергент моддалар*. Бундай ҳолатда сув юзасида кўп миқдорда кўпиклар ҳосил бўлади.

Одатда, ионларга диссоциацияланадиган детергентлардан сувни тозалаш учун ионалмашиниш усулларида фойдаланиш, мақсадга мувофиқдир.

Қора металлургия, рангли металлургия, машинасозлик, руда бойитиш фабрикалар оқовалари. Буларда кўпинча, кўрғошин, рух, никель олиш жараёнларида, гальваник цехларида ҳосил бўладиган сувли муҳитда ишқор, кислота, турли хил туз ва оксид моддалари қолдиқлари, металл гидроксидлари ва бошқа олтингугуртли бирикмалар куп учрайди.

Радиоактив чиқитлар туган оқовалар. Даставвал, таъкидлаш жоиз, радиоактив чиқитлар, нафақат, ер усти сув ҳавзалари, хатто, денгиз-океанлар учун ҳам ўта хавфлидир. Энг ёмони, бундай чиқитлар сув муҳитидаги барча жонзодлар, шу жумладан, балиқлар, сув ўтлари, планктон тўқималарида кўплаб йиғилиш хусусиятига эга бўлишлиги. Табиий сувларнинг чегаравий радиоактивлик даражаси 10^{-8} - 10^{-11} кюри/л (Правила охрани поверхности вод, 1961 г). Ичимлик сувида уларнинг бўлиши қаттиқ чегараланган. Мисол учун, стронций-90 изотопи учун энг юқори чегаравий меъёр $0.36 \cdot 10^{-8}$ мг/л, Рутений-100 учун $3.0 \cdot 10^{-8}$ мг/л ва цезий 137 га $12.6 \cdot 10^{-8}$ мг/л қилиб белгиланган.

Одатда, радиоактив газлар филтрлаш ва ювиш воситалари билан хавфсизланилади. Қаттиқ ҳолдаги чиқитлар эса, чуқур ер ости (шахта, ғор) ёки денгиз-океан тубларида махсус идишларга солиб сақланади ва шу йўл билан атроф-муҳит муҳофазаси таъминланади.

АЭСдан чиқадиган радиоактив оқова ва бошқа суюқ чиқитлар юқори даражада аввал қуюқлаштирилиб, сўнгра силикат бирикмалар билан қўшиб (айрим пайтларда қиздирилиб) қотирилади. Шундан сўнг, юқоридагида таъкидлаганидек, чуқурликларга кўмиб ташланади. Алабатта, бундай иншоотлар ва мосламалар учун маълум техник талаблар (чуқурлиги, катталиги, деворлари қалинлиги)га жавоб берилиши лозим.

Целлюлоза-қоғоз саноати оқовалари. Айнан шу тармоқ ишлаб чиқариш корхоналари нихоятда сув ишлатади ва оқовалар ҳам, бошқа тур саноатига нисбатан, кўп ҳосил қилишлигини кўрсатиб ўтмоқ керак. Асосий қоғоздан ташқари, бундай корхоналарда кўплаб полуфабрикат маҳсулотлари; турли хил целлюлоза моддалари, ёғоч массаси ва бошқалар ишлаб чиқарилади. Бундай маҳсулотлар кимё, енгил ва турли-туман саноат учун муҳим хом ашё ҳисобланади.

Оқова таркиби мураккаб бўлиб, ёмон хидли ва ўта зарарли сульфид бирикмалари, метилмеркаптан, диметилсульфид, диметилдисульфид ва бошқалар кўпроқ бўлади. Айниқса, целлюлоза ва қоғоз маҳсулотларини оқлаш, ювиш жараёнларида кўп миқдорда сув сарф бўлиб, оқова ҳам кўп ҳосил бўлади. Оқоваларда 1-2% гача целлюлоза толачалари юқори даражада бўлиши турган гап.

Хулоса қилиб, такидлаш мумкин-ки, сув ҳавзаларига юқорида кўрсатилгадек ифлос оқова тушиши сувда кислород танқислигини, анаэроб шароит туғилишига олиб келади. Иккиламчи жараёнлар ҳам ривож топади.

5.1.Механик тозалаш жараёнлари панжаралар. Қум тутгичлар, тиндиргичлар. Аэроб биологик тозалаш.

Сувларни тозалаш мавжуд технологик усулларни қисмга ажратиш мумкин:

1. Деструктив (парчалашга асосланган);
2. Регенератив, яъни қайта тиклаш.

Деструктив усуллар - сувдаги моддаларни парчалаш, бошқа сўз билан айтганда, газсимон ёки чўкма ҳолатларига ўтадиган қилиш ва шундан сўнг уларни ажратиш вазифасини ўтайди.

Регенератив усуллар - асосан 2 хил вазифани ечилади, яъни сувни тозалаш ва унинг таркибига тушиб қолган қимматли аралашма моддаларни қайта ишлаш - утилизация қилиш.

Сувдан қимматбаҳо моддаларни ажратиб олиш кўпинча икки босқичда-бирламчи тозалаш ва чуқур (охирига етказиб) тозалаш технологик жараёнлар орқали амалга оширилади.

Оқова сувларни тозалашда қўлланиладиган барча тур-усуллар, туб мохияти ва мазмунига кўра 3 хил классификацияланади, яъни:

1.Механик - тиндириш, центрифугалаш ва филтрлаш;

2.Кимёвий - ҳар хил оқоваларни бир-бирига қўшиб, кимёвий реакцияларни бунда ўтказиб, масалан, нейтраллаш реакциясини, зарарли хоссали моддалардан тозалаш;

3.Физик-кимёвий - коагуляциялаш (эримаган заррачалар электр зарядини ўзгартириш натижасида йириклаштириш), -флотация (модда заррачалари ҳаво пуфакчаларига ёпиштирилиб, кўпик кўринишида ажартиб олинади. Айнан шу усул билан толасимон чиқитлар елимсимон (клей) моддалар билан ишланади);

— дегазация ва эвопарация (сув буғи билан ишлов бериш) - қиздириш билан сувни гизсизлантириш. Бундан ташқари кўмир(активланган ҳолда) каби сорбент моддаларга шимдириш;

— экстракция, яъни бир-бири билан аралашмаган ҳолдаги 2 хил суюқликнинг ўзаро бирикишиб системадан ажралиб чиқиши;

— сорбция (адсорбция, яъни бирор жисмга моддаларнинг шимилиши);

— электрохимёвий қайта ишлаш. Бунда муайян бир электрод танлаб олиниб, эритмада оксидланиш-қайтарилиш жараёнларини амалга оширишдан ташқари, яна *электродиализ* ва *электроосмос* жараёнларини бажариш назарда тутилади;

— йўналтирилган осмос, яъни геперфилтрация усули. Унда ярим ўтказгич орқали босим остида оқова сувни ўтказиш жараёни бажарилади. Натижада, сувда эриган бир қатор тузларнинг гидратланган ионлари ушланиб қолинади (ярим ўтказгичда), бошқача атилса, осмос жараёнининг тесқари ҳолати кузатилади.

4. Биологик усул асосида сув муҳитидаги дисперс, эримаган ва коллоид бирикмаларни минераллаштириш, эриган моддаларни эса аэроб биохимёвий жараёнлар воситасида зарарсизлантириш ётади. Мазкур усул ёрдамида сув қайта ишлангандан кейин ҳам, тиниқ бўлишига қарамай, ўзида ҳар хил бирикмаларни тутган бўлади. Биологик сувни тозалаш 2 хил йўл билан амалга оширилади: биринчиси - махсус тозалаш иншоотларида, яъни худди сувнинг табиий ўз-ўзини тозалаш жараёнларидек, шарт-шароитлар яратилган қурилма ва мосламалар, сув иншоотларида олиб борилади. Уларга – суғориладиган, филтрлайдиган ва биологик сув тозалаш ерлари сув йиғилиб сақланадиган жойлар қиради. Иккинчиси сунъий қурилган ва зарур ускуна мосламалар, масалан, биологик филтрлар, аэротанклар билан жихозланган тозалаш иншоотларидир.

Албатта, оқова биологик тозалаш иншоотларига етиб келгунга қадар, механик тозалашдан ўтиши зарурлигини билиш керак. Биофилтрлардан ўтган сув анча тиниқ бўлса ҳам, ўзида қисман биопленка парчаларини тутиши мумкин. Чунки биопленкалар асосан хилма-хил кўз илғамас жонзод, сув ўтлари, биологик актив лойсимон жинисли қолдиғи, шунингдек, минералланган органик бирикма қолдиқларидан ташкил топган. Шунинг учун бундай аралашмаларни сувдан ажратиб олиш ўта зарур ҳисобланади.

Бирламчи-дастлабки тозалаш. Шундай қилиб, турли ишлаб чиқариш корхоналаридан чиққан оқовалар, айнан бир турдаги ишлаб чиқариш оқовасининг ўзи, ёки бир неча хил таркибдаги оқовалар бир бирига қўшилиб тозалаш иншоотларида тозалаш жараёнларига учратилади. Тозалаш технологияси хилма-хил усуллар билан босқичма-босқич амалга оширилади.

1. Бирламчи-дастлаки тозалаш. Бунда қуйидаги жараёнлар билан оқовалар тозаланади:

— старженли панжаралардан ташкил топган мосламадан оқова ўтказилиб, турли механик аралашмалар ушлаб қолинади (катаклар 3-10 мм, 10-25 мм ва 50-100 мм бўлган панжаралардан фойдаланилади);

- сувдаги қаттиқ чиқитларни майдалаш. Одатда бундай жараён сув оқимида бажарилади. Мазкур жараён амалга оширилиши сабаб, қаттиқ чиқитларни ажратиб олиш, бирор жойда йиғишга эҳтиёж қолмайди. Асосан бунда «комминютор» деб аталадиган қурилмалардан фойланалади. Хорижий мамлакатларда мавжуд тозалаш жараёнларида, айрим ҳолларда майдалагич бундай қурилмалар насослар билан мужассамлаштирилган ҳолатда ҳам ишлатилади. Натижада, оқова суви трубадан ўтаётганда, мазкур восита сувдаги қаттиқ жисмлар ҳам майдаланади, ҳам насос воситасида сўрилади (оқиш тезлашади);

- қум ва бошқа дисперс ҳолдаги қаттиқ жисм заррачаларини ажратиб олиш. Сувдан катталиги 100 мкм дан ортиқ бўлган барча дисперс заррачалар ажратиб олинади. Қаттиқ жисм заррачаларини (қум) ажратиб олувчи қурилма ва ускуналар шакли ва тузилиши, бир сўз билан айтганда конструкцияси, хилма-хил бўлиши керак. Чунки, улар воситасида тош-шағал, қум ва бошқа ҳар хил катталиқда минерал жинслар ушлаб олинади. Оқовалар кўрсатиб ўтилган мосламалар билан тозаланганда бошқа турдаги сувда эримаган моддалар ҳам ушлаб қолинади. Сўнгра ажратиб олинган қаттиқ модда ва жисмлар, кимёвий табиатини ҳисобга олган ҳолда, қайта ишланиши, ташлаб юборилиши ёки маълум мақсадларда фойдаланилиши мумкин;

- ишлаб чиқариш оқоваларидан юқоридек қаттиқ ҳолдаги жисм заррачаларини ажратиб олишда «гидроциклон» деб аталувчи ускуналардан фойдаланилади. Хорижий манбаларда қайд этилишича, гидроциклон диаметри 300-700 мм атрофида бўлиб, иш унуми 500 м³/с гача бўлади. Фаолияти узлуксиз;

- нефть, ёғ маҳсулотларини ажратиб олиш. Бу жараён шаҳар оқоваларини канализацияга туширилишидан олдин, турли ишлаб чиқариш оқоваларини эса, асосий тозалаш иншоотларига узатилгунча ёки тозалаш иншоотларига тушиш олдидан амалга оширилади. Бунинг асосида сувдаги суюқ-суюқ, суюқ-қаттиқ фазаларни бир-биридан ажратиш усулларида фойдаланилади.

Нефть ва ёғ маҳсулотлари кўп ҳолларда оқова юзасида йиғилади. Шундай экан, маълум сеператор қурилмалар воситасида, нисбатан секин оқаётган сувлар юзасидаги ёғли қатлам махсус ускуна-мосламалар билан ажратиб олинади. Сув юзида нефть ва ёғ маҳсулотларининг зич қатламларини ҳосил қилиш учун системага айрим моддалар қўшилиши мумкин;

- микрофилтрлар воситасида оқовалардаги жуда кичик заррачаларни ушлаб қолинади. Бунинг учун катакчалари 100 мкм дан кичик бўлган металл мосламалардан тортиб турли толасимон материалларгача фойдаланилади.

5.2. Оқова сувларни қўшимча тозалаш ва зарарсизлантириш. Сувларнинг дезинфекцияси. Қўшимча тозалаш усуллари.

Коагуляция ва флокуляция усуллари билан тозалаш. Олдинги маърузаларда коагуляция ва флокуляция жараёнларининг физик-кимёвий асослари тўғрисида илк маълумотлар берилган эди. Эслатиб ўтамиз, коагуляция жараёнида системага зарядли ионлар киритилиб, ундаги коллоид заррачалар электр зарядларини нейтраллаб, барқарорлигини бузилади. Бунда ташқаридан қўшиладиган моддаларни (коагулянтлар) деб аталади. Флокуляция эса, барқарор ҳолдаги заррачаларнинг бир бирига бирлашиб, йирик коллоидли зарра холига келишидир.

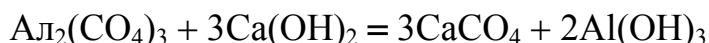
Сувдаги анча йирик зарралар чўктирилиб, ёки филтрланиб, ажратиб олинади. Йирик зарраларни ҳосил бўлишини тезлатувчи моддаларни «флокулянтлар» деб аталади.

Коагуляция ва флокуляция жараёнлари натижасида сувда эриган айрим кимёвий бирикмалар йириклашган коллоид зарраларга шимилиши ҳам амалга ошади.

Коагулянтлар, асосан, алюминий ва темир тузлари, айрим ҳолларда, бошқа бирикмалардан иборат бўлишига олиб келади.

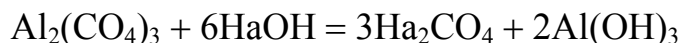
Мисол учун кўрсатиб ўтиш мумкин, ишлаб чиқариш турига қараб ҳосил бўлган оқова таркиби ва сифатидан келиб чиқиб, ҳар 1 м³ оқовага 100-300 г алюминий сульфат тузидан қўшилади.

Алюминий сульфат тузининг сўндирилган оҳак билан аралашмаси:

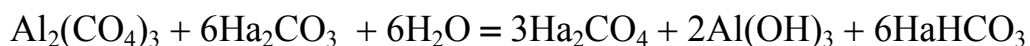
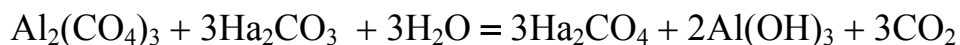


Мазкур аралашма коагулянт сифатида кўп ишлатилади. Масалан, хонадонлар оқовасини тозалаш жараёнлари учун, коагулянт сифатида 1 қисм сўндирилган оҳакка 3 қисм товар ҳолидаги алюминий сульфат тузи, яъни 1 м³ оқовага 100-200 г оҳак ва 150-500 г оралиғида сульфат қўшилади.

- алюминий сульфат ва каустик сода қўшилмаси:



- алюминий сульфат натрий карбонат қўшилмаси:



кўринишида 2 хил реакция кетиши мумкин. Шунингдек алюминийнинг бошқа бирикмалари - натрий алюминат, алюминий полихлорит ва бошқалар ишлатилиш мумкин.

Темир хлорид:



дозаси, мисол учун, 1 м^3 бўлган хонадон оқовасига 100-500 г товар холидаги темир хлорид ишлатилади.

Бошқа тур коагулянтларга яна мис сульфат тузи, хатто, озон ҳам ишлатилиши мумкин.

Коагуляция жараёни кўпинча маълум қурилма - катта ҳажмдаги идиш аралаштиргич коагулянт моддаларни танлаб, қўшиб тегишли тезликда ўтказилади. Қурилма мешалка мосламалари билан жихозланган бўлиши керак.

Флокулянтлар кимёвий таркибига кўра ноорганик ва органик, олиниши бўйича табиий ёки синтетик ва электр зарядига нисбатан анионли, катионли ва ноионогенли бўлиши мумкин. Уларга мисол қилиб силиций кислотаси, майда заррачали кум, диатомитларни кўрсатиш мумкин. Синтетик органик флокулянтлар ичида полиакриламид, полиамин ва уларнинг ҳар хил хоссаларини кўрсатса бўлади.

Кимёвий чўкмаларни ҳосил қилиш. Турли оқовалар таркибида кўп элементлар (ион кўринишида), уларнинг ҳар хил кимёвий бирикмалар мавжудки, кимёвий тозалаш усуллари аналга оширмай атроф муҳитга ташлаб юборилмайди.

Чўктириш жараёни моҳиятига кўра сувга маълум бирикма(реагент)лар қўшиб, ундаги ёд моддалар(асосан эриган ҳолда бўлади) эримайдиган чўкма кўринишига ўтказилиши мумкинлиги тушинилади.

Бунда амалга ошадиган кимёвий реакция оксидланиш-қайтарилиш қонунига биноан бўлади.

Чўктириш жараёнида кальций ва магний ионлари, оҳак, натрий карбонат, натрий ишқори-каустик содани қўшиб, ажратиб олинади. Қўлланиладиган техник мослама «реактор» деб аталади. Оқова тури ва таркибига қараб, уларнинг тузилиши, шакли ва ҳажми ҳар хил бўлади. Шунингдек махсус «термоциркулятор» деб юритиладиган реактор воситасида оқова таркибидаги карбонатлар ҳамда кремний ажратиб олинади.

Тиндириш ва флотация. Турли тозалаш жараёнларини ўтказгандан сўнг тиндириш ва флотацияларга учратилади. Бунда турли отстойник ва флотатор воситалардан фойдаланилади.

Осилган заррачаларни чўкиш жараёнини тезлатиш «флокуляция» деб аталади. Уни айнан тиндириш мосламасида амалга оширилади ва сув тиниқлашиши учун муҳим бўлган жараёндир. Сувни тозалаш технологиясида бундай қурилмалар «тиндиргич-флокулятор» деб юритилади.

Флотация жараёни - бунда осилиб турган заррачалар, оқова сувида ҳаво пуфакчалари ҳосил қилиниб, улар воситасида кўпик сифатида ажратиб олинади. Флотация ўз-ўзидан кетадиган усул ва турли газсимон модда, кўпирадиган бирикмалар қўшиб, сунъий йўл билан бажарилиши мумкин.

Флотация механик ҳаво пуркаб, эриган ҳавони қўллаб амалга оширилади. Техник воситалар - флотаторлар ҳисобланади. Улар юмалоқ ва тўртбурчак ҳажмли идиш кўринишида қурилиб, ҳар хил ускуналар билан жихозланган бўлади.

Тозаланган оқоваларни “учламчи тозалаш” усуллари. Ишлаб чиқариш оқовалари, юқорида баён қилинган тозалаш босқичларни ўтгандан сўнг, «учламчи тозалаш» деб аталадиган қайта ишлаш жараёнларига учратилади. Қуйида ана шундай тозаланган сувлар, сув сифат кўрсаткичларига бўладиган талабнинг кучайиши назарда тутилган ҳолда, ифодаланган:

- қишлоқ хўжалиги эҳтиёжи учун ирригация;
- саноатда совутиш воситаларини сув билан таъминлаш;
- биотик мувозанатни ушлаб туриш мақсади учун;
- саноат корхоналарида фойдаланиш учун;
- ер ости сув захираларини тўлдириш мақсадида;
- балиқчилик хўжалигини ривож топтириш учун зарурий сув эҳтиёжини қоплаш учун;
- хўжалик мақсадлари, истеъмол учун;

Шуни таъкидлаш жоизки, қайси мақсадлар учун ишлатилишига қараб, учламчи тозалаш ҳар хил усул ва жараёнлар воситасида амалга оширилади. Асосан қуйидаги учламчи тозалаш жараёнлари маълум:

-сувда эримаган, яъни «осилган» ҳолатдаги бирикмалар ва БПК₅ буйича моддалар концентрациясини камайтириш мақсадида қўшимча тозалаш;

-сув ҳавзалари(кўл, йирик сув тўпланган иншоотлар-омбор)да авторификацияга қарши курашиш учун фосфорни ажратиб олиш;

-органик ва аммонийли азотни камайтириш мақсадида нитрификация ва денитрификациялаш;

-биологик парчаланмайдиган органик чиқитлар ва органик ёки ноорганик захарли бирикмаларни ажратиб олиш;

-рангсизлантириш ва сирт актив бирикмалардан тозалаш;

-зарарсизлантириш ва патоген микрофлорадан тозалаш.

Шу нарсани ҳам қайд қилиш лозимки, учламчи тозалаш технологияси саноат оқовалари учун ҳам, кундалик турмуш оқовалари учун ҳам қўлланиши мумкин.

Энди учламчи тозалаш жараёнларини босқичма-босқич яна бир бор кўриб чиқамиз.

а) *Қўшимча тозалаш.* Қўшимча сувни тозалаш ё биологик, ёки физик-кимёвий усуллар воситасида бажарилиши мумкин. Биологик тозалашга махсус сув жамланган иншоот (ховуз, сув омбори)ларида сувнинг тупроқ орқали филтрлаш жараёни натижасида амалга оширишни кўрсатиб ўтса бўлади.

Физик-кимёвий усул сифатида филтрлар билан тозалашни мисол тариқасида келтириш мумкин. Масалан, бевосита қум воситасида сув филтрланганда, 60-80 % гача эримаган заррачалар, карбон бирикмалар эса, 30-40 % гача ушланиб қолинади. Бунда, тажрибалар натижасига кўра, қумнинг самарали филтрлаш хоссаси, унинг заррачалари 0,95- 2 мм оралиғида бўлганда намоён бўлар экан; қум қатлами баландлиги 1-1,5 м бўлиши керак. Сув оқими тезлиги 5-30 м/соат оралиғида бўлиши мумкинлиги мутахассислар томонидан аниқланган. Филтрлаш жараёни турли матолар воситасида ҳам амалга оширилиши мумкин.

б) *Фосфатлардан тозалаш.* Турли тозалаш босқичларидан ўтган оқова сувлар, қўл ёки секин янгиладиган сув ҳавзаларига ташланиши зарур бўлган ҳолларда қўшимча яна фосфатлардан тозаланиши керак. Акс ҳолда, сув муҳитида мавжуд сув ўтлари, планктонлар хаддан ташқари кўпайиб кетиши мумкин. Фосфатларнинг сувда кўп бўлиши ювиш воситаларидан кенг фойдаланишдир. Улардаги полимер фосфатлар сув муҳитида бактриал ўзгариш натижасида енгил ўзлаштириладиган ортофосфат холига ўтади.

Фосфатлар сувдаги ил таркибига темир ёки алюминий тузларини қўшиб, филтрлаш жараёни натижасида амалга оширилади. Бунда қўшимча флокуляция, чўктириш ва флотация усуллари ҳам қўлланилиши мумкин.

в) *Азотдан тозалаш.* Сув таркибидаги азот ва азотли бирикмалар оксидланиб йўқотилиши мумкин. Одатда сувдаги эриган кислород бундай жараёнларни бажаради ҳам. Бироқ бунда реакция тезлиги унчалик юқори эмас.

Оқова сувдан азотни йўқотишнинг энг оддий усули уни оксидлаб, нитрат холига ўтказишдир. Биологик тозалашда нитрификация жараёни туфайли, аммонийли бирикма ҳолидан нитратли кўринишга ўтади, лекин жуда секин ва охиригача реакция бормаслиги мумкин. Асосий вазифа, бу азотни тўла ажратиш.

Азотдан оқова сувни тўла тозалашда биологик нитрификация (динитрификациядан ташқари) физик-кимёвий усулдан ҳам фойдаланилади.

Физик-кимёвий мақбул усул бу сувни рН ини ошириш. Бунга эришиш учун сувга аммонийли гидрооксид ҳосил қилиниб, сўнг ҳаво оқими

воситасида системадан аммиакни чиқариш мақсадида маълум миқдорда оҳак қўшилади. Маълум қурилмаларда бу жараёнлар олиб борилади.

Биологик усулда аммонийли азот нитратли шаклга, сўнгра кислородсиз муҳитда қўшимча денитрификация ўтказилади. Нитратлар эса, қўшимча яна денитрификация ўтказиб, газ ҳолдаги азотга айлантирилади. Одатда, автоторф бактериялар (нитробактер ва нитросомонас) иштирокида амалга ошади.

Қўшимча денитрификация жараёни ўтказилиши учун қуйидаги 3 шарт мавжуд бўлишлиги талаб этилади:

- нитрификация чуқур амалга ошиши;
- ўзлаштирилладиган карбон каби энергетик манба бўлиши;
- кислородсиз шароит барпо қилиниши.

Ана шундай шарт ва шароитларда сув азотдан тўла тозаланиши таъминланади.

Шундай қилиб, биз юқорида турли оқова сувларни бирламчи, асосий технологик ва нихоят, учламчи тозалаш босқичларини кўриб чиқдик. Энди қисқа бўлса ҳам, сувдан ажратиб олинган қаттиқ ҳолдаги чиқит модда билан қандай муносабатда бўлиш масаласини кўриб чиқамиз.

Ажратиб олинган чўкмалар, чиқитлар билан ишлаш. Қаттиқ ҳолда ажратиб олинган чиқит моддаларни сувсизлантириш, қуриштириш ва қуйдириш(ёки қайта ишлаб чиқаришда фойдаланиш) жараёнларига учратилади.

Сувсизлантириши (намлигини камайтириши) учун филтрлаш, чўкмани сиқиш ва бошқа амаллар бажарилади. Бунинг амалиёт кенг фойдаланиладиган иншоот-қурилма, техник воситаларга қуйидагиларни кўрсатиш мумкин, яъни махсус ил қуриштириш майдонлари, ҳар хил тузилишдаги вакуум- ва пресс-филтрлар, центрифугалар ва хакозолар.

Қуриштириш. Бунда модда таркибида бириккан ҳолдаги сув молекулаларини иситиш йўли билан сиқиб чиқарилиши тушинилади. Кўпинча саноат миқёсида ёндирилган газлар ёки қиздирилган ҳаво билан нам чўкма-чиқитлар қуриштирилади. Минтақамиз шароитида очиқ майдонда қуриштириш жараёнларини амалга ошириш мумкин.

Агар чўкма моддалар киммёвий зарарли хоссаларга эга бўлса, ёки улардан кейинчалик қайта фойдаланиш мақсад қилиб қўйилган бўлса, қуриштириш турли печларда олиб борилади. Уларнинг конструкциялари ҳам турли-туман бўлиши турган гап.

Қуйдириш. Бунда олдиндан яхшилаб қуриштирилган моддалар кислородсиз муҳитда юқори ҳароратда қиздирилади. Айнан кислородсиз шароитда моддаларни қиздириб парчалаш пирозил жараёнининг асосини ташкил этади. Кези келганда, шуни ҳам эслатиб ўтиш керакки, тутунсимон газ чиқитлари (масалан, завод ёки айрим энергетика манбалари корхоналарида ҳосил

бўладиган зарарли газлар) айна пироллиз жараёнига учратилиб, зарарсиз холга келтирилади.

Пироллиз(куйдириб парчалаш) махсус техник қурилма - воситалар билан амалга оширилади. Бордию парчаланган холда айрим бирикмалардан қайта фойдаланиш имконияти пайдо бўлса, улар ажратиб олинадиган ва керакли мақсадлар учун ишлатилади.

Маълум бир чўкмалар, хусусан, хонадонлар оқоваларидан олинган моддалар биологик тозаловчи иншоотлар(ховузлар, сунъий кўл ва бассейнлар) тубидан йиғиб олиниб, қуритилиб, сўнгга қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши учун ўғит сифатида фойдаланилиши мумкин.

5.3.Чўкмаларга ишлов бериш. Чўкмалар турлари, метанли ачитиш жараёнлари. Қўйқаларни қуритиш ва сувсизлантириш жараёнлари

Седиментация (чўктириш) ва филтрлаш. Оқоваларнинг кўпида эриган моддалар билан бирга бир қаторда эримаган ҳолда(аралашма кўринишида) турли ноорганик ва органик моддалар, жисм заррачалари бўлади. Биринчи навбатда улардан ҳалос бўлиш, мақсадга мувофиқ. Бунинг учун амалда кенг ишлатиладиган технологик усуллар негизида қуйидаги икки принцип ётади:

1. Заррачалар катталиги ва солиштира массаларига қараб тўғридан-тўғри седиментация(чўктириш) усулидан фойдаланиш ёки ҳаво пуфакчалари воситасида заррачаларини турли кўпик кўринишидан ажартиш. Тозалаш усуллариининг биринчи туридан фойдаланилганда, циклон ва центрифуга аппаратларини қўллаб, дисперс ҳолдаги эримаган моддаларни сувдан ажратишини интенсификациялаш мумкин.

Филтрлаш ва тутиб қолиш. 1 м баландликка эга бўлган оқова сув таркибидаги турли жисм ва организмларни майда заррачаларининг, массаларига қараб, чўкиш вақти қуйидаги жадвалда келтирилган:

№	Жисм ва организмлар тури	Заррача диаметри, мм	1м сув устунида заррачани чўкиш вақти
1	Шағал	10	1 сек
2	Қум	1	10 сек
3	Майда қум	0,1	2 мин
4	Лой (тупроқ аралашмаси)	0,01	2 соат

5	Бактерия	0,001	8 сутка
6	Коллоид (йирик)	0,0001	2 йил
7	Майда коллоид заррачалари	0,00001	20 йил

Жадвалда кўрсатилган аралашма модда заррачаларининг табиати хусусида яққол тасаввурга эга бўлиш учун мисол сифатида шуни таъкидлаш лозимки, 0,1 мг дан кам бўлган коллоид бирикма ёки бактериялар 1 л сув ҳажмида 10 млн.дан ортиқ майда заррачалардан ташкил топиши мумкин. Шунинг учун ҳам сув сифати тўғрисидаги тушунчалар нисбийдир. Кўпинча, сув тиниклиги ва унда эримай кичик заррачалар ҳолда тарқалиш даражасини баҳолашга одатланилган. Аслида коллоид суспензия заррачалари барча тур сувларда жуда кўп миқдорда ва барқарор ҳолатда мавжуддир.

Юқори даражада дисперсланган кўз илғамас коллоид заррачаларни оқоваларни ажратиб олиш учун, технологик жараёнлар пайтида *коагуляция ва флокуляция* деб юритилувчи физик кимёвий усуллар қўлланилишини таъкидлаш зарур.

Коагуляция ва флокуляция. Кўз илғамас катталиқдаги коллоид суспензиялар заррачаларининг сув тубига ўз оғирлиги билан чўкишини тезлатиш учун энг аввал, уларни йириклаштириш керак. Ана шу мақсадда системага маълум заряд қийматига эга бўлган заррачалар - коагулянт моддалар қўшилади. Одатда, эритмадаги коллоид заррача зарядига тескари зарядли кўп валентли ионлар қўшиб, заррачалар коагуляцияга учратилади. Ион валенти қанча юқори бўлса, унинг коагуляциялаш хоссаси ҳам юқори даражада бўлишлигини «Шульц-Гарди қоида» деб аталади.

Сув муҳиtida коагуляция моддалари гидролизланиб, қайта ишланадиган оқова сувнинг физик-кимёвий хоссаси, рН, солиштирма электр ўтказувчанлиги ва бошқа кўрсаткичларини ўзгартиради. Коагулянтлар ноорганик ва органик бирикмалар бўлиши мумкин.

Ноорганик коагулянтларга, мисол қилиб, темир ва алюминий тузлари (сульфат ва хлор билан ҳосил қилган)ни кўрсатиб ўтиш мумкин. Гидролиз жараёни оқибатида темир ва алюминий ионларининг чўкмага тушадиган гидрооксидлари ҳосил қилинишига сабаб бўлади. Муҳитда эса, ортиқча мусбат зарядли Н ионлари кўпаяди ва улар воситасида коллоид дисперс заррачалари йириклашиб, сўнгра седиментация жараёнига тезроқ учрайди. Бунда муҳитнинг рН кўрсаткичини доим назорат қилиб туриш зарур.

Амалиётда янги тайёрланган актив ҳолдаги кремний кислотаси ҳам коагулянт сифатида ишлатилиши маълум. Бу усул воситасида ҳозир ҳам ичимлик суви тайёрлашда, ортиқча металл ионлари (масалан, алюминий) ушлаб қолинади.

Органик коагулянт (ёки флокулянт) сифатида айниқса, кейинги йилларда бир катор полимер моддалар ишлатилмоқда. Уларнинг кўп технологик афзаллиги бор. Коагулянт хоссасига эга бўлган, яъни ионланадиган, полимерларни кўпинча полиэлектrolитлар деб юритилади. Улар анионли, масалан, қисман сода билан гидролизланган полиакриламид: ва занжирли молекуласида мусбат электр зарядга эга бўлган амин, имин ёки аммонийли гуруҳларни ту-тувчи катионли: полиэтиленимин ва поливиниламиннинг аралашма бирикмасидир.

Оқова эритмага тушган қарама-қарши зарядли ионли молекула коллоид заррани нейтраллайди ва системанинг потенциалини пасайтиради. Натижада коллоид заррачалар барқарорлиги пасаяди. Коагуляцияга тез учраб, чўкиши интенсивлашади.

Кўпинча оқова сув таркибидаги коллоид заррачаларнинг йириклашиш жараёнлари “агломерация” деб ҳам аталади. Хуллас, анча катта заррача - гранулалар ҳосил бўлиб, уларнинг седиментация қобилияти ортади.

Чўктириш ва сувни тиниқлаш. Сувда чўктириладиган заррачаларни 2га ажратиш мумкин: биринчи гуруҳига, одатда, бир-биридан ажралган ҳолда бўлган гранула заррачалар ва икинчиси, нисбатан флокурланган (бир бирига бирлаштирилган) табиий хусусиятга эга бўлган ёки коллоид ҳолда бўлиб, суспензияда агломерацияга учраган заррачалар киради.

Заррачалар миқдори кўп бўлса, осонгина чўкиш амалга ошади. Агар концентрация етарли даражада юқори бўлмаса, у ҳолда, заррача анча секин седиментацияга учрайди. Бунда, заррача ўзидан анча кичик заррачалар билан тўкнашиб, катталиги секин аста катталашиб, чўкади. Буни диффузияли чўкиш деб юритилади.

Сувни тиниқ холга келтириш маълум отстойник қурилмалар воситасида чўктириш ва флокуляциялаш натижасида амалга оширилади. Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, амалда идеал тиклантирадиган қурилма йўқ. Қуёш нури таъсирида сувда ҳар хил нуқтада ҳарорат бир хил кўрсаткичда бўлмаслиги сабаб, узлуксиз ҳаракат мавжуд. Табиийки, бундай шароитда тиникланиш жараёни секин кетади. Буни турлича назарий асослаш мумкин.

Кейинги пайтда оқоваларни тозалаш иншоотларини лойиҳалаш ва ташкил этишда отстойник ва тиниқлантиргич қурилмаларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жумладан полька(токча)ли конструкцияларга катта аҳамият билан қаралмоқда. Қурилмалар тузилиши хилма-хил бўлиши мумкин. Токчалар сони уларда жуда кўп бўлиши турган гап, чунки бунда кўп босқичда сув тиниши амалга ошади.

Флотация. *Флотация*–жараёни шунга асосланганки, бунда эримаган каттик заррача ёки сувга аралашмаган томчи зичликлари билан уларни таркибида тутган окова сув зичлиги ўртасида фарқ мавжуд.

Одатда системада газ пуфакчалари ҳосил қилиниб, улар сиртига аралашмаган модда заррачалари сорбцияланиб, ажратиб олинади. Газ–атмосфера ҳавоси бўлиши мумкин. Маълум куч(оғирлик, сув муҳитида ҳаракат этиш ва қаршилиқ) таъсирида «заррача-газ» комплекси сув сатҳига кўтарилиб, зичлашган қатлам(кўпик кўринишида) ҳосил қилинади ва системадан ажратиб олинади.

Флотация пайтида эримаган каттик заррача(ёки сувга аралашмаган суюқлик томчиси) нинг газ пуфакчаси сиртига ёпишиш(адгезия) даражасини ошириш катта аҳамиятга эга. Шуни ҳисобга олган ҳолда турли хил воситалардан фойдаланиб, амалда флотация жараёнидан кенг фойдаланилади.

Фильтрлаш. *ФИЛЬТРАШ* – шундай тозалаш жараёни, бунда эримаган моддаларни ўзида тутган суюқлик кўп тешикли материал(фильтр)дан ўтказилиб, эримаган компонент ушлаб қолинади, суюқлик(фильтрат) эса бемалол ўтиб кетади.

Фильтр материал(восита)лари турли туман модда ёки маҳсулотлардан тайёрланиши мумкин. Мисол тариқасида, ушланиб қолиши зарур бўлган аралашмалар заррачалари катталигини ҳисобга олган ҳолда панжарасимон материаллар мажмуаси, хатто қум ва бошқа шу каби табиий минерал хом ашё бўлиши мумкин.

Фильтрли қурилмалар ва фильтрлаш жараёни кўп босқичли бўлиши ҳам мумкинлигини ёдда тутиш зарур. Улар воситасида кўп марта тозалаш амалга оширилиши натижасида филтрнинг тешикчалари тўсилиб қолиши, фаоллиги пасайиши сабаб, вақти-вақти билан тозаланади ва қайта-қайта ишлатилиши ҳам мумкин.

Окова таркибида эриган моддаларни ажратиб олиш, яъни оковаларни тозалашда кўпинча турли туман физик кимёвий усуллар ишлатилади. Жумладан:

- мембранали сеперация(ярим ўтказгичли мембрана, ультрафилтрация, тескари олмос ва ҳокозолар)дан фойдаланиш;
- адсорбция жараёни;
- ион алмашилиш(катион ва анион алмашилиш);
- кимёвий чўктириш;
- оксидлаш - қайтарилиш;
- нейтраллаш ва ҳакозоларни кўрсатиб ўтса бўлади.

Санитар-кимёвий таҳлил ҳақида тушунча. Санитария талабидан келиб чиққан ҳолда, энг зарарли оковаларга кундалик турмушда ҳосил бўладиган ва

бизнинг Ўрта Осиё минтақамизга характерли бўлган, қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш экинзорларида пайдо бўладиган сувларни кўрсатиш мумкин. Улар ўз таркибида турли туман зарарли моддалар ва унсурларни тутати. Айниқса, шундай органик бирикмалар ҳамда ҳар хил касалликлар туғдирувчи вирус ва бактериялар ҳам мавжуд. Кўп органик бирикмаларнинг чириши ва кимёвий парчаланиши янада ҳавфли моддалар (метаболитлар) ҳосил бўлишига олиб келади.

Оқовалар ҳажми(миқдори) одатда л ёки m^3 да улчанади.

Аҳоли яшаш жойлари маданийлаштирилган даражаси ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда, бир кеча кундузда бир киши бошига 140-450 л гача сув истеъмол қилинишини назарда тутилишини ҳам билиб қўйиш керак.

Ёғин-сочин натижасида атмосферадан ер сатҳига тушадиган сувлар(бошланғич дақиқалардагина ҳисобга олмаганда) нисбатан тоза ҳисобланади. Бироқ улар кўча, йўл, майдон ва бино томларни ювиб, канализацияга жамланганида ўз таркибида турли-туман органик ва ноорганик моддалар билан ифлосланган ҳолатга келади. Айниқса, ёғинлар (масалан, ёмғир) узоқ муддат шиддатли бўлиши натижасида жуда кўп миқдорда ҳосил бўлади ва тўлиб анча вақт туриб қолиши билан ифлосланиш даражаси ортади ва кўп муаммоларни келтириб чиқаради.

Яна кўча, йўл ва майдонларни ёз пайтларида ювиб ҳосил қилинган оқовалар ҳам сифати ва ифлослик даражасига қараб жуда яқин бўлиши мумкин.

Юқорида тасвирланган барча турдаги оқовалар сув ҳавзаларига тушишидан олдин, албатта, тозаланиши керак. Улар таркибидаги аралашма моддаларнинг миқдори (концентрацияси)ни аниқ билиш талаб қилинади. Модданинг сув ҳажми бирлигидаги миқдори асосан мг/л ёки $г / м^3$ да белгилаш қабул қилинган.

Сувни ифлосланганлик кўрсаткичи (концентрацияси)ни аниқлаш. Турмуш оқовалари концентрацияси (қанчалик ифлосланганлик кўрсаткичи) кишининг бир суткада истеъмол қилган сув миқдorigа ҳам боғлиқ. Ўртача ҳисоб китоб бўйича, сувда эрмаган ҳолдаги моддалар миқдори 150-300 мг / л бўлиши мумкин экан.

Ёғин-сочин натижасида ҳосил бўладиган оқовалар концентрацияси кўп омиллар, яъни ёғинларнинг тез ва кўп миқдорда бўлиши, қандай майдон-жойларда йиғилиши (том, кўча юзи ва ҳоказо)га боғлиқ. Қишлоқ хўжалик экинзорларидан чиқадиган оқовалар ифлослик даражаси эса, экин ерлари сифат-миқдорий кўрсаткичлари, қандай ер (пахта, шоли, сабзавот, дон, полиз, молхона худудлари ва ҳаказо)дан ҳосил бўлишлиги ҳамда мавсумда қўлланилган кимёвий воситаларга боғлиқ бўлади. Нихоят, турли корхона ва

хўжаликлар (шифохона, автобаза, завод-фабрикалар, саноат) ишлаб чиқариш соҳасига қараб, зиёнсиз, лекин ифлос оқовадан тортиб, ўта зарарли бўлган ифлос сувлар бўлиши мумкин.

Одатда, йирик аҳоли яшайдиган жой ва барча шаҳарларда юқорида баён қилинган хилма-хил оқова сувлар “канализация” деб аталадиган муҳандислик-техник иншоотлари воситасида маълум жойларга жаъмланади, шундан сўнг, тозалагич иншоотларида турли усул ва технологик жараёнларни қўллаб тозаланиб ё сув ҳавзаларига ёки чуқур ер остига оқизилади. Айрим ҳолларда, қайта(маълум техник мақсадларда) ишлаб чиқаришда фойдаланилиши ҳам мумкин.

Оқова сувларни тозалаш иншоотларни ташкил қилиш(лойиҳалаш ва қуриш) учун, аввалам бор, уларнинг аниқ сифат миқдори кўрсаткичларини билиш керак.

Мисол учун канализация оқовалари, яъни турмушда ҳосил бўладиган оқоваларни олиб кўрамиз. Уларни тозалаш иншоотларини лойиҳалаш учун (муайян аҳоли яшаш жойи учун), даставвал, бир кишининг сутка давомида истеъмол қиладиган л/сутка сув миқдори ва сувни ифлос қиладиган чиқитлари характери, ҳамда чиқитлари миқдорини аниқлаш зарур. Мавжуд санитар норматив бўйича бир киши учун суткада турмуш хонадон оқова сувнинг ифлослиги жадвалда кўрсатилган, даражада бўлиши тавсия қилинади.

Сутка давомида 1 кишига ҳисобланган сув ифлослиги миқдори.

№	Ингредиентлар номи	1 киши учун ифлослик миқ-дори, г/сутка
1	Эрмаган моддалар	65
2	Тиниқлантирилган суюқликда БПК-5	35
3	Тиниқлантирилган суюқликда БПК-20	40
4	Аммоний тузлари азоти	8
5	Фосфатлар (P_2O_5)	1,7
6	Хлоридлар (Сл)	9

Назорат учун саволлар

1. Чукмаларга ишлов бериш ва уларни турлари?
2. Метанли ачитиш жараёнлари деганда нимани тушунасиш?
3. Қуйқаларни қуриштириш ва сувсизлантириш жараёнлари қандай амалга оширилади?

ТЕСТ САВОЛЛАРИ

1. Гидрокимё фани нимани ўрганади?

- A) Табиий сувларнинг кимёвий таркибининг ўзгаришини ўрганувчи фан.
B) Табиий сувларнинг кимёвий таркибини, ҳамда унинг табиий ва антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини ўрганувчи фан.
C) Ер ости сувларининг кимёвий таркибининг ўзгаришини ўрганувчи фан.
D) Океан ва денгизлар сувларининг кимёвий таркибининг ўзгаришини ўрганувчи фан.

2. Дарё сувининг минераллашуви деб:

- A) Унинг бир литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм миқдоридаги эриган моддаларга айтилади.
B) Унинг бир метр кубда мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм миқдоридаги эриган моддаларга айтилади.
C) Унда мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм миқдоридаги эриган моддаларга айтилади.
D) Унинг бир метр кубда мавжуд бўлган килограмм ёки тонна миқдоридаги эриган моддаларга айтилади.

3. Қуруқликдаги сувлар Дунё океани суvidан қайси анионларнинг кўплиги билан фарқ қилади?

- A) Карбонатларнинг
B) Хлоридларнинг
C) Карбонатлар ва хлоридларнинг
D) Сульфатларнинг

4. Гидрол қандай ифодаланади?

- A) $(\text{H}_2\text{O})_2$ B) H_2O C) $(\text{H}_2\text{O})_3$ D) $(\text{H}_2\text{O})_4$

5. Дигидрол қандай ифодаланади?

- A) $(\text{H}_2\text{O})_2$ B) H_2O C) $(\text{H}_2\text{O})_3$ D) $(\text{H}_2\text{O})_4$

6. Тригидрол қандай ифодаланади?

- A) $2\text{H}_2\text{O}$ B) $(\text{H}_2\text{O})_2$ C) $(\text{H}_2\text{O})_4$ D) $(\text{H}_2\text{O})_3$

7. Табиий сувларда водород кўрсаткичи қандай қийматларда ўзгаради?

- A) 6,5-8,5 B) 3,5-5,5 C) 3-5 D) 6-7

8. Табиий сувлар таркибидаги асосий ионлар сони нечта?

- A) 4 та B) 6 та C) 8 та D) 10 та

9. Анионлар қандай зарядланган бўлади?

- A) Манфий B) Мусбат C) Мусбат ва манфий D) Зарядга эга бўлмайди

10. Дарё сувининг гидрокимёвий режимини белгиловчи асосий анионларни айтинг.

- A) Cl, CO₃, Mg, K B) Na, Ca, SO₄, HCO₃
C) Cl, CO₃, SO₄, HCO₃ D) Na, Ca, Mg, K

11. Дарё сувининг гидрокимёвий режимини белгиловчи асосий катионларни айтинг.

- A) Na, Ca, Mg, K B) Cl, CO₃, Mg, K
C) Na, Ca, SO₄, HCO₃ D) Cl, CO₃, SO₄, HCO₃

12. Табиий сувлар О.А.Алёкин таснифи бўйича нечта синфга бўлинади?

- A) 2 та B) 3 та C) 4 та D) 5 та

13. Табиий сувлар О.А.Алёкин томонидан минераллашув даражасига кўра нечта гуруҳга ажратилган?

- A) 6 та B) 2 та C) 4 та D) 5 та

14. Кам минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай ораликда ўзгаради:

- A) < 200 мг/л B) 200-500 мг/л C) 500-1000 мг/л D) > 1000 мг/л

15. Ўртача минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай ораликда ўзгаради:

- A) < 200 мг/л B) 200-500 мг/л C) 500-1000 мг/л D) > 1000 мг/л

16. Юқори даражада минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай ораликда ўзгаради:

- A) < 200 мг/л B) 200-500 мг/л C) 500-1000 мг/л D) > 1000 мг/л

17. Ўта минераллашган сувларда минераллашув даражаси қандай ораликда ўзгаради:

- A) > 1000 мг/л B) 500-1000 мг/л C) 200-500 мг/л D) < 200 мг/л

18. Дарё сувида мавжуд бўлган ионли оқим қандай ҳисобланади?

- A) $Q_U = Q \cdot \sum U$ B) $Q_U = Q \cdot \sum U \cdot N$
C) $Q_U = Q \cdot \sum U + N$ D) $Q_U = Q \cdot \sum U \cdot R$

19. Ионли оқим модули деб:

A) Ҳавзанинг бирлик юзасига тўғри келадиган ионли оқим миқдорига айтилади

B) Ҳавзада ҳосил бўладиган ионли оқим миқдорига айтилади

C) Ҳавзанинг бирлик юзасига тўғри келадиган оқизиклар миқдорига айтилади

D) Ҳавзадан йил давомида ҳосил бўладиган ионли оқим миқдорига айтилади

20. Ионли оқим модули қандай аниқланади?

- A) $M_U = W_U \cdot F$ B) $M_U = W_U / F$
C) $M_U = W_U + F$ D) $M_U = W_U - F$

20. Биоген элементлар бу:

A) Тирик организмлар таркибига шаксиз кирадиган кимёвий элемент.

B) Нисбатан кам миқдорни ташкил қилувчи турли ҳил кимёвий элементлар

C) Табиий сувлар таркибида нисбатан содда молекула ва ион кўринишида бўлган органик моддалар

D) Тўғри жавоб кўрсатилмаган

21. В.А.Сулин таснифи бўйича табиий сувларнинг нечта типи мавжуд?

- A) 2 та B) 3 та C) 4 та D) 6 та

22. Табиий сувларни кимёвий таҳлил қилишнинг қандай усуллари мавжуд:

- A) Биологик, Оптик, Электрокимёвий, Физикавий
- B) Математик, Кимёвий, Биологик, Гидрокимёвий
- C) Кимёвий, Электрокимёвий, Оптик, Фотокимёвий, Хромотографик
- D) Оптик, Фотокимёвий, Гидрологик, Статистик

23. Сув неча градусда энг ката зичликка эга бўлади?

- A) 8°C B) 6°C C) 4°C D) 5°C

24. Сувнинг таркибида водород неча фоизни ташкил этади?

- A) 88,89 % B) 11,11 % C) 12,10 % D) 87,90 %

25. Сувнинг таркибида кислород неча фоизни ташкил этади?

- A) 87,90 % B) 11,11 % C) 88,89 % D) 12,10 %

26. 100° C хароратда сув буғининг босими неча мм симоб устунига тенг бўлади?

- A) 355 мм B) 700 мм C) 760 мм D) 650 мм

27. Эритма концентрацияси деб нимага айтилади?

A) Эритманинг ёки эритувчининг маълум оғирлик микдорида эриган модда микдори

B) Эриган модда микдорининг эритманинг умумий микдори

C) Эриган модданинг 1 литр эритмадаги грам эквивалентлари сонига

D) Эритманинг концентрацияси эриган модданинг 1 литр эритмадаги мольлар сонига

28. Табиий сувларда кислороднинг микдори неча мг/л гача кузатилади?

- A) 9 мг/л B) 18 мг/л C) 12 мг/л D) 14 мг/л

29. Сувдаги кислороднинг камайишига асосий сабаб нима?

A) Сувга оқава сувларнинг ташланиши

B) Сувдаги тирик организмлар катта миқдорда кислородни ютиши ҳамда органик моддаларнинг чириши

C) Сувнинг таркибидаги кимёвий моддалар микдорининг кескин ортиши

D) Сувнинг таркибидаги гидрокарбонат ва сульфат ионларининг кескин ортиши

30. Биоген моддаларни қайси ионлар ташкил этади?

- A) Сульфат, Нитрат, Нитрит
B) Аммоний, Хлорид, Нитрит
C) Магний, Нитрат, Аммоний
D) Нитрат, Нитрит, Аммоний

31. Ионларнинг % эквиваленти қайси ифода ёрдамида аниқланади?

- A) $x = (\Sigma a - \Sigma k / \Sigma a + \Sigma k) \cdot 100$
B) $x = (\Sigma a + \Sigma k / \Sigma a - \Sigma k) \cdot 100$
C) $\% \text{ экв} = (a / \Sigma a + \Sigma k) \cdot 100$
D) $\% \text{ экв} = (\Sigma a + \Sigma k / a) \cdot 100$

32. Бош ионлар оқими эриган моддалар оқимининг неча % ни ташкил қилади?

- A) 60 – 70 %
B) 70 – 80 %
C) 80 – 85 %
D) 80 – 90 %

33. Сувнинг физик хусусияти тўғри кўрсатилган қаторни топинг

- A) Ҳарорати, ранги, минерал таркиби, шўрлиниш даражаси
B) Ҳарорати, ранги, тиниқлиги, таъми, ҳиди
C) Тиниқлиги, таъми, водород кўрсаткичи, зичлиги
D) Ҳиди, ҳарорати, минерал таркиби, водород кўрсаткичи

34. Дарёнинг ионли оқим миқдори ва унинг йил ичида тақсимланиши нимага боғлиқ?

- A) Дарё ҳавзасининг жойлашган ўрнига
B) Ҳавзанинг иқлим шароитига
C) Дарёнинг сувлилиги ва минераллашув даражасига
D) Антропоген омиллар таъсирига

35. Табiiй сувлар таркибидаги макрокомпонент ионларига қайси ионлар киради?

- A) SiO , Cl , Ca , Mg , H_2PO_4 , NH_4^+
B) Br , J , Mn , Cu , B , F , Fe , Ni
C) HCO_3 , CO_3 , SO_4 , Cl , Ca , Mg , Na , K
D) NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , H_2PO_4

36. Табiiй сувлар таркибидаги микрокомпонент ионларига қайси ионлар киради?

- A) SiO , Cl , Ca , Mg , H_2PO_4 , NH_4^+
B) Br , J , Mn , Cu , B , F , Fe , Ni
C) HCO_3 , CO_3 , SO_4 , Cl , Ca , Mg , Na , K
D) NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , H_2PO_4

37. О.А.Алёкин кўллар сувини улардаги эриган туз миқдорига боғлиқ холда қандай турларга ажратади?

- A) Чучук, нимшўр, шўр, ўта шўр B) Шўр, нисбатан шўр
C) Жуда чучук, шўр, ўта шўр D) Тўғри жавоб кўрсатилмаган

38. Таркибида эриган тузлар миқдори 25 - 47 ‰ гача бўлган кўллар қайси кўл турига киради?

- A) Нимшўр B) Чучук C) Шўр D) Ўта шўр

39. Таркибида эриган тузлар миқдори 1- 25 ‰ гача бўлган кўллар қайси кўл турига киради?

- A) Нимшўр B) Чучук C) Нисбатан шўр, D) Ўта шўр

40. Ўрта Осиё кўлларининг гидрокимёвий режимини ким ўрганган?

- A) В.Г.Глушков B) А.Р.Расулов
C) А.М.Муҳаммедов D) А.М.Никитин

41. Табiiй сувлар кимёвий таркибининг шаклланишини қайси омиллар билан аниқланади?

- A) Табiiй-географик, геологик, физика-кимёвий, биологик, антропоген
B) Табiiй-географик, геологик, кимёвий, антропоген
C) Физика-кимёвий, биологик, антропоген
D) Барча жавоблар тўғри

42. Табiiй сувларнинг кимёвий таркиби бўйича О.А.Алёкин таснифи нечанчи йили чоп этилган?

- A) 1948 B) 1946 C) 1955 D) 1956

43. Табiiй сувларнинг кимёвий таркиби бўйича В.А.Сулин таснифи нечанчи йили чоп этилган?

- A) 1948 B) 1946 C) 1955 D) 1956

44. Суғоришга яроқли сувнинг сифатини баҳолашда нималарга этибор бериш керак?

- A) Сувнинг ҳароратига, минераллашув даражасига, туз таркибига, ирригацион коэффициентга

В) Сувнинг тиниқлилигига, рангига, таъмига, ҳидига

С) Туз таркибига, ирригацион коэффициентга, ишқорлилигига, сувнинг каттиқлилигига

Д) Тўғри жавоб берилмаган

45. Сувнинг молекуляр оғирлиги нечига тенг?

А) 15 га В) 18 га С) 17 га Д) 16 га

46. Атмосфера ёгинларини кимёвий таркиби бўйича А.А.Матвеев ва О.И.Башмаковалар нечта асосий гуруҳга ажратган?

А) 2 та В) 4 та С) 6 та Д) 8 та

47. Ўрта Осиёда атмосфера ёгинларининг ўртача йиллик минераллашуви неча мг/л атрофида тебраниб туради?

А) 7-21 мг/л В) 7-70 мг/л С) 17-65 мг/л Д) 20-60 мг/л

48. Ичимлик мақсадида ишлатиладиган сувлар таркибидаги хлор миқдори неча мг/л ни ташкил этиш керак?

А) 250 мг/л В) 350 мг/л С) 450 мг/л Д) 500 мг/л

49. Ичимлик мақсадида ишлатиладиган сувлар таркибидаги сульфат миқдори неча мг/л ни ташкил этиш керак?

А) 250 мг/л В) 350 мг/л С) 450 мг/л Д) 500 мг/л

50. Ичимлик мақсадида ишлатиладиган сувлар таркибидаги эриган кислород миқдори неча мг/л ни ташкил этиш керак?

А) 2 мг/л В) 4 мг/л С) 6 мг/л Д) 8 мг/л

51. Табiiй сувлар О.А.Алёкин таснифи бўйича қандай синфга бўлинади?

А) Гидрокарбонатли, сульфатли, хлоридли

В) Кальцийли, магнийли, натрийли

С) Кальцийли, магнийли, сульфатли

Д) Сульфатли, хлоридли, натрийли

52. Табiiй сувлар О.А.Алёкин таснифи бўйича қандай гуруҳларга бўлинади?

А) Гидрокарбонатли, сульфатли, хлоридли

- В) Кальцийли, магнийли, натрийли
- С) Кальцийли, магнийли, сульфатли
- Д) Сульфатли, хлоридли, натрийли

53. В.А.Сулин таснифи бўйича табиий сувлар қандай типларга ажратилган?

- А) Сульфат-магнийли, гидрокарбонат-натрийли, гидрокарбонат-кальцийли, хлорид-натрийли
- В) Сульфат-магнийли, сульфат-натрийли, гидрокарбонат-натрийли, хлорид-кальцийли
- С) Сульфат-натрийли, гидрокарбонат-натрийли, хлорид-магнийли, хлорид-кальцийли
- Д) Сульфат-кальцийли, гидрокарбонат-натрийли, гидрокарбонат-кальцийли, хлорид-натрийли

54. Табиий сувларнинг кимёвий таркиби жиҳатидан қандай таснифлар кўринишлари мавжуд?

- А) О.А.Алёкин таснифи
- В) В.А.Сулин таснифи
- С) График усуллари
- Д) Барча жавоблар тўғри

55. ОГСНК тармоғида олинувчи маълумотлар сув объектнинг ҳолати бўйича нечта турга бўлинади?

- А) 3
- В) 4
- С) 5
- Д) 6

56. ОГСНК тармоғида олинувчи маълумотлар сув объектнинг ҳолати бўйича қандай турга бўлинади?

- А) Штурм маълумоти, режимли маълумотлар, умумий маълумотлар, талабгорга керакли маълумот
- В) Гидрологик маълумот, стационар маълумот, умумий маълумотлар
- С) Стационар маълумот, экспедиция маълумоти, махсус маълумотлар
- Д) Барча жавоблар тўғри

57. Табиий сувларнинг кимёвий таркибини белгиловчи элементлар

гуруҳини кўрсатинг

А) Бош ионлар, эриган газлар, биоген моддалар, органик моддалар, микроэлементлар, ифлословчи моддалар

В) Бош ионлар, микроэлементлар минераллашуви

С) Минерал моддаларнинг йиғиндиси, неорганик моддалар, радиоактив элементлар

Д) Органк бирикмалар изотоклар, ифлослантирувчи моддалар, органик кислоталар

58. Органик бирикмаларнинг асосий элементлари:

А) Углерод, кислород, водород

В) Фосфор, кислород, темир

С) Тузлар, газлар, микроэлементлар

Д) Азот, кўмир, кремний

59. Табiiй сувларнинг кимёвий таркибига таъсир кўрсатувчи иқлим омилларини кўрсатинг.

А) Атмосфера ёғинлари

В) Ҳаво ҳарорати

С) Буғланиш

Д) Ҳамма жавоблар тўғри

60. Қайси ҳудудларда буғланиш ер усти ва ер ости сувларининг минераллашувига катта таъсир кўрсатади?

А) Чўл, дашт, чалачўл.

В) Тропик ўрмон, дашт

С) Ўрмон, дашт

Д) Мўътадил, тропик

61. Атмосфера ёғинларининг минераллашуви дарё ва кўллар сувининг минераллашувидан фарқ қиладими?

А) Атмосфера ёғинларининг минераллашуви кўпроқ

В) Атмосфера ёғинларининг минераллашуви одатда кам

С) Атмосфера ёғинларининг минераллашуви анча камроқ

Д) Атмосфера ёғинларининг минераллашуви бир ҳил

62. Атмосфера ёғинлари ер усти ва ер ости сувларининг минераллашувини қандай ўзгартиради?

А) Минераллашувини камайтиради

В) Сувнинг минераллашувини кўпайтиради

С) Минераллашув ўзгармайди

D) Кимёвий таркибини ўзгартиради

63. Ишқорли сувларнинг pH кўрсаткичи нечага тенг бўлади?

A) $pH < 7$ B) $pH > 7$ C) $pH < 3$ D) $pH < 6$

64. Нейтрал сувларнинг pH кўрсаткичи қанчага тенг бўлади?

A) $pH = 6,5-7,5$ B) $pH = 3,5 - 4,5$ C) $pH > 9,5$ D) $pH < 3$

65. Дарё сувларида қайси ионлар кўпроқ учрайди.

A) Сульфатлар B) Гидрокарбанатлар

C) Супперфосфатлар D) Хлоридлар

66. Арид иқлимли ҳудудлардаги дарёларда қайси синфдаги сувлар кўпроқ учрайди.

A) Сульфатли ва хлорли

B) Гидрокарбанатли

C) Хлоридли

D) Гидрокарбанатли ва хлоридли

67. Кўлларда қандай манбалар ҳисобига эриган газлар пайдо бўлади

A) Атмосфера газлари ва биокимёвий жарёнлар таъсирида пайдо бўлади.

B) Атмосфера билан газлар алмашилиши ҳисобига

C) Кўлларда кечадиган биокимёвий жарёнлар

D) Ер ости қатламларидан келади

68. Ўзбекистонда сувларни ифлословчи асосий тармоқ

A) Саноат

B) Энергетика

C) Коммунал-майший

D) Қишлоқ хўжалиги

69. Ўзбекистон сувлари ва сув ҳавзалари антропоген ифлосланишига қараб неча типга бўлинади?

A) 3 та

B) 4 та

C) 6 та

D) 7 та

70. Сувларнинг ифлосланганлик индекси (СИИ) кўрсаткичи бўйича неча синфга бўлинади?

A) 4 та

B) 5 та

C) 6 та

D) 7 та

ГЛОССАРИЙ

№	Атаманинг ўзбек тилида номланиши	Атаманинг инглиз тилида номланиши	Атаманинг рус тилида номланиши	Атаманинг маъноси
1	Абиотик муҳит	abiotic environment	абиотичес-кая среда	юнонча-инкер, биос-ҳаёт маъносини билдиради: 1)тирик организмларни ўраб турган нотирик жисмлардан иборат муҳи; 2)тирик организмларнинг фаолияти билан боғлиқ бўлмаган табиат ҳодисалари.
2	Абиотик омил	abiotic factor	абиотичес- кий фактор	лотинча-фактор қилаётган ишлаб чиқарилаётган муҳитнинг физик ва кимёвий шароитларнинг организмга (организмларга) кўрсатаётган таъсири.
3	Абсорбция	Absorption	абсорбция	суюқ эритмалар ва газлар аралашмаларидаги ифлослантирувчи моддаларнинг суюқликларнинг бутун массаси томонидан ютилиши.
4	Агрессив сув	aggressive water	агрессивная вода	таркибида туз, кислота ва бошқа моддалар мавжуд бўлиб, металл, бетон, материалларни юқори даражада емириш хусусиятларига эга бўлган сувли эритмаларга нисбатан қўлланиладиган атама.
5	Адаптация	adaptation	адоптация	лотинча lotincha adaptation мослашиш, кўникиш, тирик организмлар муҳитининг аниқ шароитларида барқарор яшаб кетишини таъминлайдиган морфофизиологик, популяциявий ва бошқа хусусиятларнинг йиғиндиси.
6	Абсорбция	Adsorption	адсорбция	моддаларнинг эритма ёки газдан маълум қаттиқ жисмлар томонидан юритилиши.
7	Айланма сув таъминоти	whirlpool support	обеспечение водоворота	фойдаланилган сув тозалангани ёки совитилгандан сўнг

				технологик ёпиқ жараёнга ёки маиший сув узаткич тармоқларига такрорланиши.
8	Анионлар	Anion	анионы	манфий зарядланган ионлар.
9	Антропоген омил	anthropogenic factor	антропогенны й фактор	инсон ва унинг фаолияти томонидан организмларга, гидросферага, биосферага кўрсатиладиган таъсир.
10	Арид иқлими	arid climate	Аридный климат	лотинча aridus- куруқ, атмосфера намлиги паст, ҳаво ҳарорати эса баланд ва сутка давомида катта тебранишларга монант қурғоқчил ҳудудлар иқлими.
11	Артезиан сув	deep-well water	артезианская вода	франсиядаги Артуа вилояти номидан келиб чиққан, сув бардош қатламлар орасида жойлашган ва сув босими баланд бўлган ер ости сув ҳавзаларини ҳосил қилувчи сувлар.
12	Ассимиляциял овчи хусусият (сув объектининг)	assimilation peculiarity (for water object)	особенность ассимиляции (водного объекта)	сув объектининг ифлослантирувчи моддаларнинг маълум миқдорини (ёки иссиқликнинг маълум ҳажмини) вақт бирлигида назорат ёки сувдан фойдаланиш пунктида сув сифати меъёрлари ўзгариб кетмаган ҳамда зарарли оқибатларсиз ва атрофдаги сувга зарар етказмаган ҳолда қабул қила олиши.
13	Атроф-муҳитни назорат қилиш	control of environment	контроль за окружающей средой	инсон ва биота учун энг муҳим ва асосий бўлган атроф-муҳит компонентларининг ҳолати ва уларнинг ўзгариши устидан назорат қилиш.
14	Атроф- муҳитнинг ифлосланиши	pollution of environment	загрязнение окружающей среды	жойлашган ер ёки миқдорига кўра атроф-муҳит ҳолатига салбий таъсир қиладиган моддаларнинг атроф муҳитда мабжудлиги.
15	Ацидификация (тупроқ,	Acidification (of water and	асидифика- ция	лотинча acidus - нордон ва fakere- қилмоқ ,бажармоқ,

	сувларнинг)	soil)		табiiй компонентларда (жинс, тупроқ) кислоталик хусусиятининг осиши (рН кўрсаткичининг пасайиши); кислотали минерал ўғитларни қўллаш ва кислотали ёғинларнинг ёғиши оқибатида содир бўлади.
16	Биоген модда	biogenic (organic) matter	биогенное вещество	организмлар ҳаёти фаолияти натижасида вужудга келган кимёвий бирикма(лекин айнан шу вақтнинг ўзида уларнинг жисми таркибида бўлмаслиги ҳам мумкин).
17	Биогеоценоз	biogeocenose	биогеоценоз	биогеоценологиянинг асосий изланиш объекти. Б– литосферанинг элементар биохрологик таркибий бирлигидир ва шу маънода фация, элементар ландшафт тушунчаларининг синонимидир, гарчи охириларида фарқли ўлароқ тирик модда тушунчасини ҳам ўз ичига қамраб олади. Б. тушунчаси экотизм тушунчасига яқин, аммо кейингиси аниқ биохрологик асосга эга.
18	Биогеоценология	biogeocenology	биогеоценология	юнонча bios -ҳаёт, ge - ер, koīnos-умумий ва logos-сўз, таълимот, биогеоценозларнинг тузилиши ва фаолиятинини ўрганувчи фан, биология (экология) ва географиянинг туташадиган илм тармоғи.
19	Биологик ҳовузлар	biological pond	биологическ е пруды	оқаваларни биологик усулда тозалашда қўланиладиган ҳовузлар. Мустақил равишда тез оксидланувчи органик моддалар билан тўйинган оқаваларни микроорганизмлар ва сув ўтлари ёрдамида

				тозалашда ёки саноатнинг тозалаш иншоатлари ҳамда табиий сув қабул қилувчи ҳавзалар ўртасидаги оралик объект сифатида фойдаланилади. Сувнинг ўзини-ўзи тозалаш хусусияти асосида ишлаб, қишлоқ хўжалигида ўғит, ёки ўғит ишлаб чиқриш учун хом ашё сифатида қўлланиладиган лойқасимон массани йиғадилар.
	Биологик ифлосланиш	biological pollution	биологическое загрязнение	экотизимга унга ёт бўлган организм турларининг киритилиши ва уларнинг кўпайиши. Микроорганизмлар билан ифлосланишга бактериологик ва микробиологик ифлосланиш ҳам дейилади.
20	Биосфера	biosphere	биосфера	юнонча bios – ҳаёт, sphaira – шар, Ер қобикларидан (сфераларидан) бири бўлиб, унинг таркиби ва энергетикаси асосан тирик модда фаолияти билан белгиланади. Э.Зюсс томонидан 1875 йил киритилган бу атама В.И.Вернадскийнинг илмий изланишлари натижасида Ер сайёрасининг бутун сиртини англатадиган бўлди. Б. трофосфера, литосфера ва гидросферани ўз ичига қамраб олади; қалинлиги 30-40 км. Син.: Экофера.
21	Биофильтр (биологик фильтр)	biological filter	биологический фильтр	оқава сувларининг биологик усулда тозалаш учун фаол микробиологик парда билан қопланган фильтрловчи материалдан ёхуд сунъий равишда тузилган “тозаловчи” организмлар туркуми эгаллаган макондан (мас.қилиш) тозаладиган сув массанинг аста-

				секин оқиб ўтиши принципида қурилган иншоот.
22	Биоценоз	biocenose	биоценоз	юнонча bios - ҳаёт, koīnos – умумий, ўсимликлар, замбруғлар, ҳайвон ва микроорганизмларнинг ўзига хос таркибига ҳамда ўзаро ва атроф-муҳит билан бўлган муносабатларга эга мажмуаси. Атама К. Мёбиос томонидан 1877 й. киритилган. Одатда. Б. бир биогеоценоз ва бир биотопга тегишлилиги назарда тутилган.
23	Бонитет	growth class	бонитет	лотинча bonitas– сифатли, сархиллик, хўжалик нуқтиаи назардан аҳамиятли объектлар ёки ерларнинг бошқа ш.ў. тузилмаларидан бўлган фарқини ифодаловчи иқтисодий тавсифи (ўрмон Б., тупроқ Б.)
24	Биоген элементлар	biogenic (organic) matter	биогенное вещество	тирик организмлар таркибига шаксиз кирадиган кимёвий элемент.
25	Бош ионлар	high-energy ion	ион высокой энергии	табиат сувларида энг кўп миқдорда учрайдиган ионлар
26	Вадоз сувлар -	vadose water	вадозная вода	лотинча vadosus – саёз, атмосферадан келиб тушган ёки ер қобиғида ҳосил бўлган ва унда жойлашган ер ости сувлари (охирги келиб чиқиши жиҳатидан ювинил сувларга қарма-қарши қўйилади).
27	Геохимё	geochemistry	геохимия	ернинг кимёвий таркиби, унда кимёвий элементларнинг тақсимланиш қонуниятлари ва миграцияни ўрганадиган фан. Атама 1838 йилда К.Ф.Шунбейн томонидан киритилган.
28	Гидратлар	Hydrate	гидрат	эритмалар буғлатилгандаёқ ажралиб кетадиган анча беқарор

				бирикмалар.
29	Гидробионтлар	hydrobionts	гидробионты	юнонча hydro - сув ва biontos - яшовчи, сув муҳитида яшовчи организмлар. Тақ. Аэробиионтлар.
30	Гидросфера	hydrosphere	гидросфера	ер ости ва ер усти сувларидан таркиб топган иқлимий тизимнинг суюқ компоненти, масалан, океанлар, денгизлар, дарёлар, чучук сувли кўллар, ер ости сувлари ва ҳакозо.
31	Гидролиз	Hydrolysis	гидролиз	сув билан унда эриган туз ионларининг ўзаро кимёвий таъсирлашуви жараёни.
32	Глобал ифлосланиш	global pollution	глобальное загрязнение	ифлосланиш манбаидан жуда узоқ масофада, саёранинг деярли барча нуқталарида аён бўлувчи атроф табиий муҳитнинг ифлосланиши. Ҳаво муҳитига ҳос.
33	Глобал мониторинг	global monitoring	глобальный мониторинг (наблюдение)	кўп мақсадли ахборот тизими бўлиб, унинг вазифаси атроф муҳитга таъсирэтувчи манбалар ва чиқиндиларни глобал миқёсда кузатиш, баҳолаш ва истиқболни аниқлашдан иборатдир.
34	Гумит иқлим	damp climate	Влажный климат	лотинча humidus– нам, парчаланишга нисбатан атмосферадан кўп ёғин тушувчи ҳудудлар нам иқлими. Г.и. шароитида асосан ўрмонли ландшафтлар ва рельефнинг эрозияли шакллари ривожланади.
35	Денудация	denudation	денудация	лотинча denudation– ялонғочланиш, тоғ жинслари ҳамда тупроқнинг рельеф секин-аста текисланишига олиб келувчи емирилиши ва ҳосил бўлган маҳсулотларнинг ботик жойларига кўчиши жараёнларининг йиғиндиси.
36	Дренаж	Drainage	дренаж	Инглизча drain–қуриштиш,

				ортиқча намланган ерларни сув махсус зовур ва ер ости қувурлари- дренажлар ёрдамида бошқа жойга оқизиш йўли билан қуритиш усули.
37	Дренаж сувлари	drainage water	дренажная вода	инглизча drain-қуритиш], дренаж орқали йиғиладиган ер ости ва ер усти сувлари.
38	Ер ости сувлари	underground water	подземные воды	ер қобиғининг юқори қисми тоғ жинслардаги суяқ, қаттиқ ва буғ ҳолатлардаги сувлар. Эркин (гравитацион, тупроқ ости сувлари) ва боғланган (гигроскопик, плёнкасимон, кристаллашган), чучук, шўрхок, шўр сувлар ва ер ости намақобларига бўлинади.
39	Зарарли модда	poisonous substance	ядовитое вещество	инсон саломатлиги ва у яшайдиган муҳитга хавф тўғдирадиган ҳар қандай модда.
40	Заҳарли чиқиндилар	toxic waste	ядовитые отходы	ўз таркибида тирик организмларни заҳарловчи моддаларга эга чиқади.
41	Ионли оқим -	ion flow	поток ионов	сувдаги минерал эриган моддалар миқдори.
42	Ионли оқим кўрсаткичи	ion flow indicator	показатель потока ионов	нисбий катталиқ бўлиб, 1 км^2 майдондан ювиладиган эриган моддалар миқдори.
43	Ионли оқим модули	ion flow module	модуль потока ионов	даёрнинг маълум бир ҳисоб давридаги ионли оқимнинг ҳавзанинг бирлик юзасига тўғри келадиган миқдори
44	Ирригация	irrigation	ирригация	лотинча irricatio– суғориш, қишлоқ хўжалиқ ерларини сунъий суғориш (дала, полиз ва б. агроценозлар). И. -тупроқ мелиорацияси турларидан бири.
45	Ифлосланиш	Pollution	загрязнение	сув ҳаво ва тупроққа кейинчалик фойдаланиш учун яроқсиз ҳолга келтирадиган концентрацияда микроорганизмлар кимё моддалари заҳарловчи моддалар, чиқитлар ёки оқава

				сувларни қўшиш.
46	Ифлосланиш даражаси	level of pollution	уровень загрязнения	муҳитдаги ифлослантирувчи моддалар миқдорининг мутлақ ёки нисбий қиймати
47	Ифлосланишни олдини олиш	prevention of pollution	предупреждение загрязнения	ифлослантирилмайдиган, бунга камайтирадиган ёки назорат қиладиган жараёнлар амалий услублар материаллар ёки маҳсулотларни қўллаш, бунга рециклинг, тозалаш ва қайта ишлаш, жараёнларни ўзгартириш, назорат механизмлари, ресурслардан самарали фойдаланиш ва материални алмаштиришни ўз ичига олади.
48	Иқлим	climate	климат	иқлим тор маънода одатда “ўртача об-ҳаво тартиби” ёки жиддийроқ маънода бир неча ойдан минг ва ҳатто миллионлаб йиллар оралиғини қамраб олган муайян вақт давомида тегишли миқдорий ўлчамлар ўртача кўрсаткичлари ва ўзгаришларининг статистик баёни сифатида аниқланади. Умумжаҳон метеорологик ташкилот (УМТ) томонидан белгиланишича, аксарият ҳолларда 30 йил ҳисобга олинади
49	Иқлим ўзгариши	change of climate	изменение климата	иқлимнинг ўртача статистик жиҳатдан сезиларли ўзгариши ёки узок (одатда бир неча ўн йилликлар ёки бундан ҳам кўп) вақт давомида ўзгариши. Иқлим ўзгариши табиий ички жараёнлар туфайли ҳам, ташқи таъсирлар, шунингдек атмосфера таркиби ёки ердан фойдаланиш амалиётидаги антропоген тусдаги барқарор ўзгаришлар сабабли ҳам содир бўлиши мумкин. Бирлашган

				Миллатлар Ташкилотининг (БМТ) иқлим ўзгариши бўйича Доиравий конвенциясининг 1-моддасига мувофиқ “иқлим ўзгариши” деганда инсоннинг глобал атмосфера таркибида ўзгаришлар рўй беришига олиб келадиган, солиштира вақт оралиғида кузатиладиган табиий иқлим тебранишларига таъсир қиладиган фаолияти билан бевосита ёки билвосита боғлиқ иқлим ўзгариши тушунилади. Шу тариқа, БМТ бу Конвенцияда инсон фаолияти билан боғлиқ “иқлим ўзгариши” билан табиий сабабларга кўра “иқлим ўзгарувчанлиги” ўртасидаги фарқни белгилайди.
50	Иқлим ўзгарувчанлиги	climate fluctuation	колебание климата	Иқлимнинг ўртача ҳолати ҳамда алоҳида об-ҳаво ҳолатлари шкалаларидан ташқари барча давр ва макон шкалалари бўйича иқлимни баён этадиган бошқа статистик ўлчамларнинг (масалан, стандартдан четланиш, фавқулодда ҳолатларнинг рўй бериши ва бошқалар) тебранишини англатади. Ўзгарувчанлик иқлим тизимидаги табиий ички жараёнлар (ички ўзгарувчанлик) ёки ички ва антропоген ташқи таъсир тебранишлари (ташқи ўзгарувчанлик) оқибати бўлиши мумкин.
51	Катионлар	Cation	катионы	мусбат зарядли ионлар
52	Кимёвий ифлосланиш	chemical pollution	химическое загрязнение	экотизимга унга ёт бўлган ифлослантирувчи моддаларнинг фон концентрацияларидан зиёд миқдорда киритилиши.
53	Кислота	acid	кислотные	одатда бошланғич манбадан

	ёғинлари	precipitation	осадки	узоқда атмосферадаги кимёвий жараёнлар туфайли ўзгарган олтингугурт, азот бирикмалари ва бошқа моддаларнинг ерга суяқ ёки қуруқ ҳолда тушганида рўй берадиган комплекс кимёвий ва атмосфера ҳолати. Суяқ шакли одатда “кислота ёмғири” деб номланади ва ерга ёмғир, кўринарли тўсиқлар ёки туман шаклида тушади. Қуруқ шакллари–кислота газлари ёки макрозарралардир.
54	Кислороднинг биологик истеъмоли	biological oxygen demand	потребление кислорода	сувнинг органик бирикмалар билан ифлосланганлиги кўрсаткичи, сувнинг ҳажм бирлигида белгиланган вақт давомида (одатда 5 кун КБИ ₅) ифлослантирувчи моддаларнинг оксидланишига сарфланадиган кислород миқдорида ифодаланади.
55	Коммунал оқовалар	Wastewater	сточные воды	аҳоли истиқомат қиладиган жойларда ҳосил бўладиган оқовалар; умумий канализация мавжуд бўлганда маиший, ишлаб чиқариш, ёғин-сочин сувларини ўз ичига олади.
56	Мезотроф сув ҳавзалари	mesotrophic water basin	мезотрофная вода	ўртача маҳсулдорли (биоген элементларнинг шртача миқдорлик) сув ҳавзалари
57	Микроэлементлар	microelement	микроэлементы	сувда кам миқдорни ташкил қилувчи турли хил кимёвий элементлар.
58	Намуна олиш	Sampling	взятие образцов	жойлардан, ифлосланган сув, тупроқ ва ҳаво намунасини олиш.
59	Озон (O₃)	ozone	озон	кислород молекуласининг уч атомли шакли бўлган озон атмосфера таркибидаги газ компонентини ташкил қилади. Тропосферада у табиий йўл билан ҳам, инсон фаолияти

				маҳсулоти билан газ иштирокидаги фотохимёвий реакция (фотохимёвий “қуюн”) натижасида ҳам шаклланади. Катта концентрацияда тропосфера озони кўплаб тирик организмлар учун зарарли бўлиши мумкин. Тропосфера озони буғхона гази сифатида ишлайди. Стратосферада озон қуёшнинг ультрабинафша нурланишининг молекуляр кислород (O ₂) билан қўшилиши натижасида вужудга келади. Стратосферадаги озон стратосфэра радиациявий мувозанатида муҳим ўрин тутади. Озон қатламида унинг концентрацияси энг юқори кўрсаткичга эришади. Кимёвий реакциялар натижасида стратосферадаги озоннинг камайиши, иқлим ўзгариши таъсирида бу жараён тезлашади., биологик фаол ультрабинафша нурланишнинг ер атрофидаги оқими кучайишига олиб келади.
60	Озон қатлами	ozone layer	озонный слой	стратосфэрада озон концентрацияси энг юқори кўрсаткичга эришадиган қатлам мавжуд. У озон қатлами дейилади. Бу қатлам ердан 12-40 км баландликда бўлиб, тахминан 20-25 км баландликда озон концентрацияси энг юқоридир. Бу қатлам хлор ва бром қоришмаларининг антропоген ташланмалари натижасида камаймоқда. Ҳар йили баҳорда жанубий ярим шарда, Антарктида устида озон қатламининг жуда сезиларли камайиши кузатилади. Бу ҳолат

				ушбу ҳудуднинг ўзига хос метеорологик шароитлари билан бирга антропоген тузилишидаги хлор ва бром қоришмалари таъсирида рўй беради. Бу ҳолат озон туйнуғи деган ном олган.
61	Олиграф сув ҳавзалари	oligraf water reservoir	олиграфический водный бассейн	бирламчи маҳсулдорлиги паст бўлган (биоген элементлар микдори кам) сув ҳавзалари.
62	Органик моддалар	organic matter	органическое вещество	сувдаги турли хил тирик организмларнинг, яъни ҳайвонларнинг ўлиши ва сўнгра чириши маҳсулидир
63	Оқава сувлар	Wastewater	сточные воды	маиший мақсадларда ёки ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ва бунинг натижасида таркибига турли рағлашмалар қўшилган, ҳамда бирламчи кимёвий ёки физик хусусиятлари ўзгарган сувлар
64	Оқава сувлар коллектри	reservoir of wastewater	коллектор сточных вод	Оқава сувларини йиғиш транспортировка қилиш марказлаштирилган рағишда тўплаш (мас. Тозалаш иншоотларига) учун мўлжалланган техник мослама.
65	Оқава сувларни тозалаш	depuration of wastewater (sewage effluent)	очищение сточной воды	ифлосланган оқава сувларни механик, физик, кимёвий ва юиологик усуллар ёрдамида ҳар хил аралашмалардан тозалаш
66	Оқаваларни биологик усулда тозалаш	depuration of wastewater by biological method	очищение сточной воды биологическим способом	Сув тозалашнинг кенг қўлланиладиган усулларида бири бунда сув саёз ховуз ва бошқа сув ҳавзаларида органик моддаларни сапробионт микроорганизмлар ёрдамида минераллаштириш йўли билан тозаланади.
67	Оғир металллар	tough metal	твердый металл	атом оғирлиги 50 а.б. дан юқори бўлган кимёвий элементлар
68	Пестицидлар	pesticides	пестициды	ўсимликларнинг зараркундаларига ҳавфли касалликлар тарқатувчиларга

				қарши курашишда фойдаланиладиган кимёвий модда.
69	Санитар меъёрлар	sanitary code	санитарные нормы	атроф-муҳитдаги зарарли кимёвий моддаларни, шунигдек инсонлар саломатлигига зарарли жисмоний ва биологик таъсирнинг энг юқори даражаларига нисбатан талабларни белгилайди.
70	Сизот (инфильтра- ция) зонаси	seepage zone	зона инфильтра- ции	литосферанинг сувлар тоғ жинслари ичида то грунт сувлари сатҳигача сизиб чиқадиган юқори қатлам.
71	Сувнинг кимёвий анализ қилиш	chemical analysis of water	химический анализ воды	табiiй сувларнинг кимёвий таркиби ва физикавий хусусиятини аниқлаш
72	Сувнинг минералла- шуви -	water salinity	минерализаци я воды	унинг бир литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм микдоридаги эриган моддалар.
73	Сувни фторлаш	water fluorination	фторирование воды	таркибида фтор етишмайдиган ичимлик сувига фтор бирикмаларини қўшиш.
74	Сувни хлорлаш	water chlorination	хлорирование воды	зарарсизлантириш мақсадида ичимлик вап оқава сувларга хлор билан ишлов бериш.
75	Табiiй сув муҳити	fresh water environment	среда пресной воды	табiiй муҳит бу ерда йил давомида денгиз ёки чучук сувда яшайдиган флора ва фауна бемалол кўпаяди.
76	Ташлама	waste disposal	сброс отходов	қисқа муддатли (1 марта) ёки маълум вақт давомида ҳам қандай ифлослантирувчи моддалар ёки учуб чиқётган газлар билан ортиқча исикликнинг атроф-муҳитга ташланиши. Алоҳида манбадан чиқётган Т. ва шаҳар вилоят давлат ёки умуман ер курраси юзасига тушаётган умумий ташламаларга ажиралиди.
77	Тозалаш	purification	степень	чиқарилаётган газлардан ёки

	даражаси	efficiency	очищения	оқава сувлардан олиб қолинган ифлослантирувчи моддалар массасининг шу газлар ёки сувларда мавжуд бўлган ифлослантирувчи моддалар массасига нисбати фоизда).
78	Тозалаш иншоотлари	construction for purification	сооружения для очищения	оқава сувларини ифлослантирувчи моддалардан босқичма-босқич тозалашга мўлжалланган махсус муҳандислик қурилмалари
79	Тозаланган сув	treated water	очищенная вода	маълум мақсадларда фойдаланиш учун зарарли аралашмалардан тозаланган сув.
80	Транспирация	transpiration	транспирация	сувнинг ўсимлик танаси орқали буғланиш жараёни
81	Токсик модда	toxic agent	токсичное вещество	инсон соламатлигига ёки атроф муҳитга зарар келтириш хусусиятига эга бўлган модда.
82	Фауна	fauna	фауна	лотинча fauna - қадимги Рим мифологиясида дала ва ўрмонлар ҳукмдори, чорвалар ҳомийси, муайян ҳудудда яшаётган барча ҳайвон турларининг эволюция жараёнида тарихан шаклланган мажмуаси. Ҳайвонат олами ибораси билан бир хил маънони англатади.
83	Физик ифлосланиш	physical pollution	физическое загрязнение	экотизмга унинг ҳарорат-энергия, тўлқин радиацион ва бошқа физик хоссаларини меёрдан оғишига олиб келувчи бегона физик энергия манбаларининг кириб келиши.
84	Флора	Flora	флора	муайян ҳудудни эгаллаган барча ўсимлик турларининг тарихан таркиб топган ва ривожланиб келаётган гуруҳи. Атама ўсимлик дунёси ва ўсимлик қоплами атамалари билан бир хил маънони англатади.

85	Ценоз	Cenosis	ценоз	юнонча. coinos- умумий, турли хамжамоалар биогеоценоз, зоосеноз, фотоценоз ва ш.ў.
86	Чучук сув қатлами	layer of fresh water	слой пресной воды	океандаги орол остида жойлашган ер ости чучук сувининг қатлами, унинг остида шўр сув бўлади.
87	Шўр сувлар хужуми (интрузия)	intrusion (activation of salt water)	интрузия	зичлиги юқори бўлганлиги сабабли шўр сувларнинг кириб бориши натижасида – Одатда соҳилбўйи ҳудудларида –ер усти чучук ёки ер ости сувларининг чекиниши.
88	Эвапотранспирация	evapotranspiration	эвапотранспирация	(ялпи буғланиш) ўсимлик таркибидаги намликнинг физиологик буғланиши ва тупроқдан ҳамда ўсимлик юзасидан физик буғланиш натижасида атмосферага буғ бўлиб кўтариладиган намлик миқдори.
89	Эвтроф сув ҳавзалари	eutrophic water	эвтрофный водоем	саёз яхши исийдиган, масулдорлиг юқори ва биоген элементлар миқдори мўллиги билан ажралиб турувчи сув ҳавзалари.
90	Экзоген жараёнлар	exogenous process	экзогенный процесс	юнонча ехо – ташқи, genos - келиб чиқиш, ташқи сабаблар орқали вжудга келадиган ташқи жараёнлар (масалан, ер қобиғининг юқори қатламларида сувнинг, шамолнинг, денгиз тўлқинларининг ижобий ёки салбий таъсирлари оқибатида содир бўладиган жараёнлар).
91	Экологик назорат	ecological control	экологический контроль	давлат органлари корхоналар ва фуқароларнинг экологик меъёр ва қоидаларга риоя қилишни таъминлаш бўйича фаолияти. Давлат ишлаб чиқариш ва жамоат Э.Н. фарқланади.
92	Экологик омил	ecological	экологический	организмнинг мослашиш

		factor	й фактор	реакциясини идора қиладиган табиий муҳит омили. Маълумки организмнинг мослашиши чегарасидан ташқарида летал омил (ўлим) ётади. Э.о. одатда обитик омил, биотик омил ва антропоген омилларга бўлинади.
93	Эндоген жараёнлар	endogenous process	эндогенный процесс	юнонча endon – ичида, genos - авлод, насл насаб, келиб чиқиш, ички сабаблардан (радиоактив изотопларнинг парчаланиши, ер қимирлаши, вулқонларнинг отилиши) келиб чиқадиган ички жараёнлар.
94	Эритмалар	alloy materials	сплавы	икки ёки бир неча компонентдан иборат қаттиқ ёки суюқ гомоген система.
95	Эритма концентрацияси	alloy materials concentration	Концентрация сплавов	эритманинг маълум оғирлик микдорида эриган модда микдори.
96	Эриган газлар -	liquid petroleum gas	жидкий газ	сувда учрайдиган кислород O ₂ ва углероднинг (II) оксиди CO ₂ газлари.
97	Ювенил сувлар	Juvenile	ювенильная вода	лотинча juvenilis – ёш, ер мантиясидаги моддалардан газлар чиқиши натижасида пайдо бўладиган ер ости сувларининг, ер қаридан ер қаридан ер ости гидросферасига чиқиши.
98	Қаттиқ сув	heavy water	тяжелая вода	таркибида 6.0 - 9.0 мг-экв/л кальций ёки магний ионлари бўлган сув.
99	Қаттиқ оқим	strong current	сильное течение	қаттиқ моддаларнинг ер юзасидан ювилиб, сув оқими билан оқизиб кетилиши.
100	Гидрол	Hydrolysis	гидролиз	бошқа молекулалар билан бирлашмаган сув молекуласи - H ₂ O

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Eckhard Warch Hydrochemistry 2015, Walter de Gruyter GmbH Berlin.
2. Mackenzie L. Davis. Water and wastewater engineering: Design Principles and Practice// McGraw-Hill, New York, 2010.
3. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологическая аналитическая химия: Учебное пособие для вузов.- СПб.: Аналитическая химия, 2002.- 464 с.
4. Т.А.Карюхина, И.Н.Чурбанова “Химия воды и микробиология”. М.: Стройиздат, 1974.
5. Алекин О.А. Химический анализ вод суши (при стационарном их изучении). - Л.: Гидрометеиздат, 1954. – 199 с.
6. Алекин О.А., Бражников Л.В. Сток растворенных веществ с территории СССР. – М.: Наука, 1964. – 143 с.
7. Алекин О.А. Основы гидрохимии / Учебное пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 433 с.
8. Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 269 с.
9. Алихонов Б., Самойлов С., Маматкулов Р., Носиров М. Ўзбекча-русча-инглизча экологик изохли луғат.—Тошкент: “Chinor ENK”, 2007. -320 б.
10. Воронков П.П. Формирование химического состава атмосферных вод и влияние его на почвенные растворы и склоновые воды. – М.: Наука, 1965. – 159 с.
11. Глинка Н.Л. Общая химия/Учебное пособие, 23-е изд. – Л.: Химия, 1983. – 702 с.
12. Грани гидрологии. Перевод с английского Н.П.Артемовой.—Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 535 с.
13. Горев Л.Н., Пелешенко В.И. Мелиоративная гидрохимия.— Киев: Виша школа, 1984. – 255 с.
14. Горев Л.Н., Пелешенко В.И. Методика гидрохимических исследований.— Киев: Виша школа, 1985. – 212с.
15. Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь.—Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 239 с.

15. Кулкий И.А. “Химия и технология воды”. – Киев, 1960.
16. Крайнов С.Р., Швец В.М. Основы геохимии подземных вод.–М.: Недра, 1980. – 232 с.
17. Криста Б.Т. Минерализация воды, химический сток рек Туркменистана и методы их расчеты. – Ашхабад: Илым, 1975. – 172 с.
18. Никаноров А.М., Тарасов М.Г., Федоров Ю.А. Гидрохимия и формирование подземных вод и рассолов. - Л.: Гидрометеиздат, 1983.– 244 с
19. Никаноров А.М., Посохов Е.В. Гидрохимия / Учебное пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 232 с.
20. Никаноров А.М. Гидрохимия / Учебное пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 347 с.
21. Мишутин Н.П.”Микробиология”.-М.,1989.
22. М.Ходжидинова,А.Ризаев.”Сув кимёси ва микробиология” “янги нашр” нашриёти Тошкент-2010.
23. Рубинова Ф.Э., Иванов Ю.Н. Качество воды рек бассейна Аральского моря и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности. – Ташкент: НИГМИ Узгидромет, 2005. -185 с.
24. Руководства по химическому анализу вод суши. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 514 с.
25. Сманова З.А., Таджимухамедов Х.С., Касымов А.К. Анализ воды Учебно-методическое пособие для преподавателей высших учебных заведений. - Ташкент: ООО «Пойтах-Принт», 2008. – 43 с.

М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ.....	3
I боб. Сув ва сув эритмаларининг физик кимёвий хоссалари.....	5
II боб. Табиий сувдаги турли гуруҳ микроорганизмларнинг тавсифи	
Бактериялар, уларнинг морфологик тури ва ўлчами.....	13
2.1. Сув ўтлари, уларнинг турлари. Яшил, кўк-яшил ва диатомли сув ўтлари.....	18
2.2. Табиий ва оқова сувларда учрайдиган бошқа организмлар: ультрамикроблар, актиномицеталар, ачиткилар ва коловраткалар.....	38
2.3. Микроорганизмлар физиологияси. Моддалар алмашуви, Ферментлар, уларнинг синфланиши.....	47
2.4. Микроорганизмлар ҳаёт фаолиятига таъсир этувчи физик, кимёвий ва биологик омиллар, намлик, ҳарорат, нурланиш, босим, pH кўрсаткич, кимёвий моддалар, заҳарли моддалар.....	53
2.5. Табиий сув хавзаларининг биоценозлари. Микроорганизмлар ва атроф муҳит.....	58
III боб. Табиий сувлар ва уларнинг характеристикаси. Сувнинг гидрологик айланма ҳаракати.....	66
3.1. Табиий сувларнинг асосий компонентлари. Табиий сувларнинг сифатини баҳолаш. Сувнинг лойқалилиги, ранги, хиди, таъми ва pH кўрсаткичини аниқлаш.....	71
3.2. Табиий сувлар таркибидаги асосий компонентлар.....	75
3.3. Сувнинг қаттиқлиги. Қаттиқлик турлари. Сувнинг ишқорийлиги. Табиий сув хавзаларидаги карбонат системаси.....	82
3.4. Табиий сув таркибидаги асосий моддалар сувдаги эриган газлар. Азот, темир ва марганец бирикмалари, сульфат ва хлоридлар.....	90
IV боб. Сувни сифатини назорат қилишни ташкил қилиш. Сувга бошланғич ишлов бериш.....	101
4.1. Коагуляциялаш, тиндириш, филтрлаш жараёнларини технологик назорати.....	112
4.2. Сувга махсус ишлов бериш усуллариининг турлари. Сувни юмшатиш, реагентлар ёрдамида юмшатиш, термокимёвий усуллар, катионитлар ёрдамида юмшатиш.....	115
V боб. Оқова сувларнинг таркиби ва синфланиши. Оқова сувларни тозалаш.....	124
5.1. Механик тозалаш жараёнлари панжаралар. Қум тутгичлар, тиндиргичлар. Аэроб биологик тозалаш.....	129
5.2. Оқова сувларни қўшимча тозалаш ва зарарсизлантириш.	

Сувларнинг дезинфекцияси. Қўшимча тозалаш усуллари.....	132
5.3. Чўкмаларга ишлов бериш. Чўкмалар турлари, метанли ачитиш жараёнлари. Қуйқаларни қуриштириш ва сувсизлантириш жараёнлари.....	137
ТЕСТ САВОЛЛАРИ.....	143
ГЛОССАРИЙ.....	153
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	169

Муаллиф: Г.А.Бекмамадованинг “Сув кимёси ва микробиология асослари” фанидан ўқув қўлланмага

ТАҚРИЗ

Шаҳар аҳолисини сифатли ва зарур микдорда ичимлик суви ва ёнғинни учиратиш учун зарур бўлган сув билан таъминлаш мақсадга мувофиқдир. Табиий сувларни физик-кимёвий хоссалари, микробиологиянинг назарий асослари, сув ҳавзаларидаги турли гуруҳ микроорганизмлари, уларнинг тузилиши ва физиологияси, табиий сувларнинг сифат кўрсаткичлари, сувларга бошланғич ишлов бериш усуллари, сувларни зарарсизлантириш ва маҳсус ишлов бериш, оқова сувларнинг қуйқаларига ишлов бериш тушунчалари каби масалаларни ўз ичига олган. “Сув кимёси ва микробиология асослари” фанидан ўқув қўлланма таълим йўналиши 5340400–Муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи (Сув таъминоти ва канализация турлари) ҳамда 5341200-Сув таъминоти ва канализация тизимларини лойиҳалаштириш ва эксплуатацияси таълим йўналишлари учун мўлжалланган бакалавриатура таълим йўналиши учун ўқув режаси ва дастурида кўрсатилган соатлар микдорига мос келиб, дастурнинг мазмуний қисми батавсил ёритилган.

Ўқув қўлланма раво адабий тилда, техник ва касбий атамаларни ҳозирги кундаги луғавий маънолари орқали ифодаб ёзилган.

Ўқув қўлланма 5340400 – Муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи (Сув таъминоти ва канализация турлари) ҳамда 5341200-Сув таъминоти ва канализация тизимларини лойиҳалаштириш ва эксплуатацияси таълим йўналишлари учун мўлжалланган.

Муаллиф тамонидан ёзилган “Сув кимёси ва микробиология асослари” фанидан ўқув қўлланмани чоп этишга тавсия этаман.

ТИМИ қошидаги Ирригация ва сув

Муаммолари илмий тадқиқот институти

Гидроэкология ва сув ресурсларини муҳофаза

қилиш лаборатория мудири м.ф.д



Усманов И.А.