**Дәріс 13. Тақырыбы: Қазақстан территориясындағы су қоймаларында кездесетін су биоресурстарының түр құрамы, ластану көздері және биоресурстардың қорын сақтау мен тиімді пайдалану жолдары**

**Жоспар:**

1. **Су ресурстары**
2. **Су айдындарының ластануы**
3. **Қазіргі таңда суды тазалаудың жаңа технологиялары**
4. **Негізгі ластаушы көздер**
5. **Су  ресурстарын  рационалды  пайдалану  және  қорғау  қағидалары**

Табиғат байлықтарының қымбатты тірлерінің бірі-су. Су тіршілік көзі,сусыз өмір жоқ.

Жалпы планетарлық деңгейде су сарқылмайтын ресурстарға жатады. Өйткені оның жалпы планетадағы мөлшері мұхит, атмосфера және құрылықта үнемі жүріп отыратын су айналымы нәтижесінде толықтырылып отырады. Су планетамыздың 70,8% бөлігін алып жатыр. Бүкіл су қорының 97% Әлемдік мұхиттың үлесіне тиеді. Тұщы сулардың көпшілігі (70%) қар және мұздықтар түрінде. Жер асты сулардың еншісіне тұщы су қорларының 23% тиеді.

Қазіргі таңда тұщы сулардың әртүрлі ластаушылармен: пестицидтермен және химикаттармен, мұнаймен және мұнай өнімдерімен ластануы негізгі мәселелердің бірі болып отыр. Өнеркәсіпті елдерде су айдындары мен су қоймаларының ластануы күннен-күнге артуда. Мұхиттардың мұнай және мұнай өнімдерімен ластануы бүкіл дүние жүзінде мұнай өнімдерін көптеп қолдануға байланысты болып отыр. Осының әсерінен теңіз шельфтерінде мұнай өндіру, танкерлік флот дамуда. Мұнай өндіру және оны тасымалдау кезінде, құбырларда жиі авариялар болып нәтижесінде мұхит бетінде мұнайлы дақтар жүздеген, мындаған километр жерді ластайды. Су ресурстарына және ондағы тіршілік иелеріне теріс әсер ететін заттардың бірі, өнеркәсіп орындарынан бөлінетін улы органикалық заттар. Мұндай улы заттар өнеркәсіп орындарында, транспортта, коммуналдық-тұрмыстық шаруашылықта кеңінен қолданылуда. Ағын сулардағы бұл заттардың мөлшері әдетте 5-15 мг/л-ді құрайды. Ал осы заттардың шекті мөлшері бар болғаны 0,1 мг/л-ді құрайды.

Басқа ластаушылардан: металдарды (сынап, қорғасын, мыс, марганец, қалайы, мырыш, хром), радиоактивті элементтерді, ауыл шаруашылығы егіс алқаптарынан және мал шаруашылығы фермаларынан түсетін улы химикаттарды атауға болады. Металдардың ішінен су қоры үшін ең қауіптісі сынап, қорғасын және олардың қосылыстары.

Су қорларының ластануының бір түрі - жылулы ластану. Өнеркәсіп орындары, электр станциялары су айдынына жылы суларды жиі төгеді. Бұл өз кезегінде су температурасының көтерілуіне алып келеді. Судың температурасы көтерілгенде онда оттегі мөлшері азайып, судағы лас қосылыстардың улылығы арта түседі де биологиялық тепе-теңділік бұзылады. Лас суда температураның көтерілуімен ауру қоздырғыш микроорганизмдер мен вирустар жылдам көбейе бастайды. Сосын ішкен су арқылы организмнің ішіне түсіп әртүрлі аурулар тұдыруы мүмкін.

Жер асты сулары көп аудандарда тұщы сулардың көзі болып табылады. Алайда соңғы кезде адамның шаруашылық тіршілігі барысында көптеген жер асты сулары да ластануда. Адамзат өз қажеті үшін тұщы судың орасан көп мөлшерін пайдаланады. Негізгі тұтынушылар - өнеркәсіп орындары және ауыл шаруашылығы. Сондай-ақ тұщы суларды көп пайдаланатын салаларға - тау-кен орындары, химия, мұнай химиясы, қағаз- целлюлоза, тамақ өнеркәсіптері жатады. Бұлардың еншісіне бүкіл өнеркәсіпке жұмсалатын судың 70% келеді.

Қазіргі таңда адам коммуналдық-тұрмыстық қажеттілігі үшін ас суды көп пайдалануда. Қолданатын судың мөлшері аймаққа, өмір сүру деңгейіне байланысты адам басына шақ қанда 3 литрден 700 литрге дейін келеді. Өткен 50-60 жыл ішіндегі суды пайдалану мәліметтеріне сүйене отырып, жыл сайын суды пайдалану артып, табиғат үшін орны толмайтын судың мөлшері 4-5%-ды құрайтыны есептелген. Суды пайдалану және ысырап ету осы қарқынмен жалғаса берсе, халық санының өсуіне және өндіріс орындарының дамуына байланысты 2100 жылға адамзат тұщы судың бүкіл қорын тауысуы мүмкін. Қазіргі кездің өзшде тұщы судың жетіспеуі, су ресурстары жеткілікті жерлердің өзінде де байқала бастады. Тұщы сумен қала халқының 20%, ауыл халқының 50% қанағаттандырылмай отыр.

Су және оның ластану себептері

Дүниежүзілік су қорларының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Бұл мәселе [Қазақстанға](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD) да тән. Судың ластануы көп түрлі әрі ең соңында су экожүйесін бүлдірумен аяқталады.

Су айдындарының ластануын былайша топтайды:

* [биологиялық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) ластану: **өсімдік, жануар, микроорганизмдер және аш бейімді заттар**
* [химиялық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) ластану: **уытты және су ортасының табиғи құрамын бүлдіретіндер**
* [физикалық](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0) ластану: **жылу-қызу, электр-магнитті өріс, радиоактивті заттар**

[Судың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83) сапасы, ластану деңгейі үнемі бақылауға алынып отырады. Судың құрамындағы химиялық қоспалар, тұздық құрамы, еріген бөлшектер, температура әр түрлі болуы мүмкін.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы ауыз судың 100-ден астам сапалық көрсеткішін ұсынған. Ал Қазақстанда ауыз су сапасы МемСТ 287482 бойынша 30 міндетті көрсеткішпен анықталады. Су бассейнінің ластануының негізгі себептері — тазартылмаған ағын суларды өзен-көлдерге жіберу. Бұған жол беретіндері:

* тұрғын-үй коммуналдық шаруашылықтар;
* өнеркәсіп орындары;
* ауыл шаруашылығын химияландыру:
* халық шаруашылығының басқа да салалары.

Ағын суларға құйылатын лас сулар да бірнеше топқа бөлінеді. Оларды қоспалар (ерімейтін, коллоидты, еритіндер), лас сулар (минералдық, органикалық, бактериалдық, биологиялық) деп жіктейді. Лас сулардың ішінде тұрмыстық сарқынды суларда органикалық заттар 58%, минералдық заттар 42 тей болады. Өнеркәсіпте пайдаланылатын сулар мен синтетикалық жуатын заттармен сулардың ластануы өте қауіпті. Бұлар –химиялық ластану көздері. Соның ішінде сулы экожүйелердің пестицид, гербицид және басқа да химиялық улы препараттармен ластануы Қазақстанда кең етек алған. Мәселен, мақта мен [күріш](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D2%AF%D1%80%D1%96%D1%88), жеміс- жидек, бау-бақша, теплица (жылы жай) зиянкестеріне қарсы бұрынғы [Кеңес үкіметі](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D2%A3%D0%B5%D1%81_%D2%AF%D0%BA%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%96) кезеңінде өте көп химиялық заттар пайдаланылған Нәтижесінде, су ластанып, оның сапасы мен микрфлорасы және микрофаунасы, ірі хайуанаттар, құстар зардап шеккен. өз кезегінде химиялық заттардың зиянды қосылыстары азық –түлікпен адам организмін кері әсерін тигізді. Қазіргі кезде ашық өзен, көл суларымен қатар жер асты сулары да сарқынды, шайынды сулармен және еріген зиянды заттармен ластанып отыр. Оның негізгі ластану көздері мыналар:

* ***өнеркәсіп өнімдерін сақтайтын қоймалар;***
* ***химиялық заттар және тыңайтқыштар;***
* ***тұрмыстық қалдықтар;***
* ***жер асты суларымен жалғанатын құбырлар;***
* ***ірі құрылыс учаскелері;***
* ***күзгі алаңдар, бұрғы-скважиналары болып табылады.'***

Жер асты суларында әртүрлі жұқпалы аурулар тарататын микробтар, вирустар кездеседі. Қазақстан жағдайында өзен-көлдердің ластануы көбіне өнеркәсіп шоғырланған аймақтарда, полигондар мен мұнай-газ өндіретін жерлерде жаппай сипат алуда.

|  |
| --- |
| Лас суды тазартуға төмендегідей әдістер қолданылады: биохимиялық, физико-химиялық және химиялық. |

**Биохимиялық әдіс**

Бұл әдісте әсіресе тұрмыстық қалдық суларды тазалауға пайдаланады. Органикалық қалдықтар микроорганизмдер көмегімен зиянсыз түрге айналады. 250 мын халықы бар қалаға 15-20 гектар жерге биологиялық сүзгі жасап, астындағы қабатына қиыршықтас немесе ірі құмт төсеп үстіне биологиялық заттардан жұқа жапқыш сияқты қабат жасап, оған көзге ілінбейтын ұсақ организмдерды орналастырады. Ластанған суды осы организмдер мен қиыршақ тас қабаттарынан өткізіп тазалайды.

Биологиялық тазалау әдісінін екінші түрі –аэротанктер . Олар темір беттоннан сұйық зат құятын ыдыс (резервуар ) түрінде жасалады ,ішіне тұнба балшық , лай салып оттекпен өмір сүретін, көзге ілінбийтін ұсақ организмдерді орналастырып, солар арқылы қалдық суларды ағызып тазалайды

Биологиялық жолмен ақаба суын тазалау үшін ластағыштарды ыдырататын, өздерінің қорректенуіне, өсуіне және көбеюіне пайдаланатын микроорганизмдер немесе оларды өз бойына сіңіретін өсімдіктер (биосүзбелер ретінде қалың өскен қамыс, қоға, т. б.) қолданылады. Биологиялық тазалауға қатысатын организмдерге әр түрлі бактериялар, балдырлар, саңырауқұлақтар, ең төмен сатыдағы жәндіктер, құрттар және басқалар жатады.
Ағынды суды тазалау  үрдісі
Биологиялық әдіс микроорганизмдердің қатысуымен екі процес жүреді:
**Аэробты және анаэробты үрдістер**
аэробты және анаэробты биохимиялық тазалау дан тұрады. Аэробты биохимиялық тазалау - өндірістік және тұрмыстық пайдаланылған сулардың микроорганизмдер әсерінен тотығуы нәтижесінде (оттегінің қатысуымен ) органикалық заттарын минералдау. Анаэробты биохимиялық тазалау оттегінің жоқ немесе жеткіліксіз жағдайында жүреді. Бұл жағдайда судағы оттегінің көзі ретінде құрамында оттегі бар аниондар қызмет етеді.

Суды залалсыздандыру - судың ауру тудырғыш микроорганизмдерден (оба, тырысқақ, іш сүзегі, жұқпалы гепатит т.б.) тазалануы. Көптеген жылдар бойы ішетін суды хлордың к өмегімен залалсыздандырып келді. Алайда, полихлорлы бифенилдердің улы екені, олар көбіне майлардың құрамында кездесетіні белгілі боды. Тотыға отырып, олар өте улы диоксинді түзеді. Қазіргі кезде суды озонмен өңдейді.

Ағынды судың биологиялық тазалануын табиғи жағдайда (суландырылатын жерде, биологиялық тоғандарда) және әртүрлі конструкциялық жасанды құрылыстарда - биосүзгіштерде, аэротенкалар мен окситенкаларда жүргізуге болады.

**Химиялық әдіс**

Қалдық суларға химиялық реагенттерден (басқа затпен қосылып химиялық реакция жасайтын заттар) қосып еріген және ерімеген заттарды бөліп алу кейбір заттарды ертіп зиянсыз ету арқылы тазалайды.Бұл әдіспен тазалағанда ермеген қалдықтың 95, еріген қалдықтардың 25%  бөліп алуға болады.

Химиялық әдісті әртүрлі зиянды заттары бар қалдық суларды тазартуға қолданбайды.

Химиялық әдістер негізінен бейорганикалық қосылыстарды тазарту үшін қолданылады. Регенттік әдіске қышқылдар мен сілтілерді бейтараптау, иондарды еруі қиын қосылыстарға айналдыру, бейорганикалық заттарды тұндыру жатады. Жиі қолданылатын әдіске қышқыл суларды негіздермен, күйдіргіш натримен, әкпен магнезитпен, сілті қалдықтарымен бейтараптау жатады, бұның ішінде ең көп қолданылатыны-калций гидрооксиді (сөндірілген әк)

Химиялык (реагентті) тазалау - **бейтараптаудан** (нейтрализация) және **тотығу-тотықсызданудан** тұрады. Бейтараптау - сілтілердің әсерімен ерітіндінің қышқылдық қасиетін жоюға, ал қышқылдармен ерітіндінің сілтілік қасиетін жоюға алып келетін химиялық реакция. Кез-келген тотығу- тотықсыздану реакциясы сол мезеттегі кейбір компоненттердін тотығуының, кейбіреулерінің тотықсыздануының нәтижесі. Кең тараған тотықтырғыштарға: оттегі, ауа, озон, хлор, гипохлорит, сутегі қос тотығы, ал тотықсызданғыштарға - хлорит, темір сульфаты, гидросульфит, күкірт диоксиді, күкірттісутек жатады

**Физико-химиялық әдіс**

Физико-химиялық әдістер ағынды суды майды дисперсті, каллоидтық және еріген заттардан тазарту үшін қолданылады.

Ағынды судағы ластағыштардан құтылу үшін іс жүзіңде пайдаланылатын физикалық-химиялық әдістерге - каогуляция, флотация, электролиттік ірілендіру, су буымен айдау, сорбция, экстракция, гиперфильтрация, эвапорация, десорбция, дезодорация, дегазация, электрохимиялық тәсілдер (электролиз, электро-каогуляция, электрофлотация, электродиализ), ультрадыбыспен суды өндеу, т. б. жатады. Бұл әдістер қатарымен жүретін физикалық және химиялық процестерге негізделген.

Физико-химиялық әдістерге **радиаңиялық, ион алмасу, тотығу-тотықсыздану және т.б. әдістер** жатады. Радиациялық тазалауда иондалған сәулелену әсерінен улы заттар залалсызданады. Ион алмасу арқылы тазалауда суды тек ластатқыштардан ғана тазартып қоймайды, сондай-ақ қайта пайдалану үшін бағалы химиялық қосылыстарды жеке іріктеп, жинап та отырады. Бұл әдісте ластаушылармен ион алмасу реакциясына түсетін иониттер (балшықты минералдар, фторапатиттер, ион алмасу шайырлары) қолданылады. Ақпа сулар - бұл өнеркәсіпте және тұрмыста пайдаланғаннан шыққан сулар. Ақпа суларға сондай-ақ ғимараттар салынған территориядағы жаңбыр, нөсер сулары да жатады.

Ақпа суларда адам организміне қауіпті көптеген органикалық және минералдық зиянды заттар болады. Сондықтан ол суларды сүзу, тазалау орындарында, биологиялық тоғандарда және т.б. жерлерде залалсыздандыру және тазалау қажет.

Су ластануының алдын - алу

1)***Шаруашылық және ауыз су ретінде пайдаланатын*** *су тоғандарына құятын ағындардағы суды былғаушы зиянды заттардың шептік мөлшері арнайы ережемен белгіленген және онда зиянды заттар тізімінде 400- ден аса атау тіркелген.*

2)***Өндірістік мақсатта пайдаланылатын*** *судың өзі жұмыс істеушілерге зиянсыз, құрал-жабдықтардың жемірілуін, олардың түбіне тұз тұруын туғызбайтындар жәнеөнім сапасына кері әсер етпейтіндей болуы тиіс.ауыл шаруашылығы алқаптарын суғаруға жұмсалатын су өсімдікке зиянсыз және өнім,түсім мен топырақ сапасын нашарлатпайтын болуы тиіс.*

3)***Су қоймалары да әр түрлі мақсатта қолданылатындықтан, оларды былғанудан сақтау шараларын негіздеу үшін зияндылық дегеннің****, өзі не екені, оның қандай дәрежелері, белгісі бар екенін анықтап алу керек болады. «Жерүсті суларын төгін сулармен былғанудан сақтауережелері» бойынша судың былғнубелгісіне оның дәм арқылыбілінетін қасиеттерінің өзгеруі құрамында адамға, жан-жануарларға, құсқа, балыққа, жемдік және кәсіптік ағзалар зиянды заттардың болуын жатқызады. Сондай-ақ су ағзаларының қалыпты өмір сүру жағдайын күрт өзгертуі мүмкіндіктен, судың қызуыда қалыпты өмір сүру жағдайын күрт өзгертуі мүмкіндіктен судың қызуыда бақылауда болуы тиіс.*

Соңғы жайт бүкіл әлемдік денсаулық сақтау ұйымының нұсқауында да арнайы көрсетіледі, онда «егер су, оның құрамын немесе түбінің бедерін өзгерту салдарынан су пайдаланудың кез келген түрінің бірі үшін жарамсыздық танытса, оны былғанған деп есептеу керек» деп жариялаған. Су сапасына қатысты жасалған «Тазалық ережесі және жерүсті суларын былғанудан сақтау ережесінің су бөгендерін, олардың тазалық дәрежесіне қарай екі топқа бөледі. Бірінші топқа ауызсу және мәдени-тұрмыстық мақсаттағы су бөгендерін, (олардың ) екінші топқа балық шаруашылығы мақсатындағы су тағамдары жатады. Ереже бойынша су бөгендеріндегі қалқып жүрген ермелер мен жүзгіндер мөлшері, судың иесі, дәмі, түсі, қызуы, РН мәні, құрамы және ондағы минералдық ермелердің,суда еріген оттектің қойырлығы, судың оттекке деген биологиялық сұранысы, улы және зиянды заттар мен ауру таратқаш бактериялардың құрамы мен шектік жіберімдік қойырлығы назарда ұсталып, тексерілуі тиіс. Төгін су мөлшері, соның ішінде құрамында зиянды органикалық қосылыстар бар төгін су мөлшері жылдан-жылға артып келеді. Сондықтан оларды тазартуға қоса басқа кешенді шаралар жүйесін қолдану қажеттігі туады. Мысалы: сұйық қалдықтарды сол өндірістің өзінде қандай да іске жарату, су пайдалануды азайт, өндіріс ішінде су айналымын қалыптастыру, яғни суды қата пайдалану, сусыз технологияларға көшу жолдарын ойластыру қажет.

Әлемдік судың ластануына жол бермеу

Тіршілік аясының су әлемін былғанудан сақтауды қамтамасыз етудің кешенді шараларына төмендегідей әрекеттер кіреді:

* Суы аз немесе қалдықсыз, оқшауланған суайналымдық және аралық тазалау немесе суды салқындатып, қайтадан іске жарату жүйесі бар технологияларға көшу.

Бұрынғы кеңес одағындағы барлық өндірістік кәсіпорындарды сумен қамтамасыз ету үшін табиғи су көздеріненжылына 100 млд. текше метрге жуық су алынатын және оның әртүрлі дәрежеде былғанған 90 %-ы айналып келіп су қоймаларына қайтарылатын.

* қалдық көлемін азайтып, сусызданған қалдықты немесе былғауыштардың қойырланған ерітіндісін жер қойнына көму технологиясын жетілдіру.
* Өндіріс және тұрмыс қалдықтармен былғанған сулардытазалау әдістерін жетілдіру.
* Өсімдіктерді аурудан және түрлі зиянкестерден, егістіктерді арам шөптерден қорғауды қамтамасыз етуші биологиялық және басқа да агротехникалық шаралардың пәрменділігі мен қолданыс аясын кеңейте отырып, ауыл шаруашылығы өндірісі мен орман шаруашылығын шектен тыс химияландыруға тоқтау салу.

**Су ресурстарды қорғау және үнемді пайдалану**

Қазақстан Республикасының су кодексі 1993жылы наурыз айының 31 жұлдызында қабылданды. Кодексте қойылған негізгі міндет - су қорларын ластанудан, таусылудан қорғау, зиянды әсерлерден болдырмау, суды пайдалануда заңдылықты күшейту, халықтық экономика салдарын қажетін өтеу үшін суды ұтымды пайдалану.