**Су микрофлорасы**

Су микрофлорасы топырақтың микробтық құрамы сияқты, себебі микроорганизмдер топырақ бөлшектерімен суға түседі. Суда ол жердің физикалық- химиялық, жарық жағдайына, көміртегінің қос тотығы мен оттегінің еру дәрежесіне, органикалық және минералды заттар болуына бейімделген тиісті биоценоздар құрылады.

Ауыз су қоймасының суында әртүрлі бактериялар: таяқша тәрізді (псевдомонадалар,аэромонадалар және т.б) кокк тәрізді (микрококктар) және ирекше тәрізділер табылады. Судың органикалық заттармен ластануы анаэробты және аэробты бактериялардың, саңырауқұлақтардың артуымен бірге жүреді. Әсіресе анаэробтар суқоймалардың түбінде (тұнығында) көп кездеседі. Су микрофлорасы организмдермен өңделетін,органикалық қалдықтардан өзін өзі тазарту процесінде белсенді рөл атқарады. Адам мен жануарлардың қалыпты микрофлора өкілдері (ішек таяқшасы, цитробактер, энтеробактер, энтерококк, клостридии) және ішек жұқпасының қоздырғыштары (іш сүзегі, парасүзек, жерше, тырысқақ, лептоспероз, энтеровирустар және т.б) ластанған ағынды сулармен қар еріген кездегі және жауын-шашын сулармен өзен, көлдерге түседі. Олай болса, су көптеген жұқпалы аурулар қоздырғышының берілу факторы болып табылады.Кейбір қоздырғыштар суда көбейе алады (тырысқақ вибрионы, легионеллалар). Мұхит және теңіз суының микрофлорасының құрамында әртүрлі, жарқырауық және галофильді (тұз жақсы көретін) микроорганизмдер болады. Мысалы галофильді вибриондар молюскалар мен кейбір балық түрларін зақымдайды, оларды тамаққа қолданғанда тағамдық токсиноинфекция дамиды. Микроорганизмдер топырақтың жоғарғы қабатында болғандықтан, артезиан скважинасының суында микроорганимздер болмайды.

Су түрлi микроорганизмдар табиғи тiршiлiк ортасы болып табылады.

Көптеген жағдайлардада табиғи суларды микрофлорасы оның табиғатына байланысты. Негізгі түрлері:

1. тұщы жер үстi сулар, оларға:

- ағын өзендер, жылғаларды сулар,

-су - көлдер, тоғандар, cу қоймалары;

2. жер асты-топырақ, топырақ, артезиан сулары (қабат аралық);

3. атмосфералық - жауын, қар;

теңiз сулар.

Қасиеті бойынша бөлінедi:

1.ішуге арналған су. Сумен орталықты және жергілікті қамту, ашық сутоғандардан (өзен, су қоймасы) немесе жер асты суларынан (ұңғымақ, балды бұлақтар, құдықтар) жиналады;

2. жүзуге арналған хауызды сулар;

Қалдық суларды бөлек ерекшелейдi: шаруашылық–фекальді, өнеркәсiптiк, нөсер жаңбырдан, бірақ осы сулардың микрофлорасы табиғи суларды ластайды.

Судың микрофлорасы мен гигиеналық қасиеті оның қолдануы мен табиғатына байланысты әр түрлі болады. Жер [асты суларды микрофлора аз санды болады](https://topuch.ru/lekciya-mikroflora-jkt/index.html), артезиан ұңғымаларында судың 1 мл бірнеше бактериялар болады.

Ашық су тоғандарында микроорганизмдердің сандық байланыстары әр түрлі шектерде өзгеріп отырады: 1мл–де бiрнеше он шақты, жүздеген, миллионға дейін болады, бірақ ол оның ластануының дәрежесi, метеорологиялық шарттардың ауысымына, суқұбырдың түрлеріне, маусым және тағы басқаларына байланысты болады.

Сутоғандарының барлық микрофлорасын экологиялық тұрғыда екi топқа бөлуге болады:

1. аутохтонды (немесе сулы)

аллохтонды, әр түрлі көздерден ластану кезінде

Аутохтонды флора - суда өмiр сүретін және көбейетiн микроорганизмдер. Судың микробтарын топырақтың микрофлорасының құрамын бейнелеп көрсеткендіктен, , топырақта өте көп таралған микробтар табылады.

Суда өмір сүруге бейімделген микроорганизмдер кұрамында тұрақты болатын микроорганизмдерді судың арнайы флорасы деп атайды.. Оларға аэробты кокктар жатады: Micrococcus candicans, Micrococcus roseus, Sarcina lutea Pseudomonas fluorescens, Proteus , Leptospira өкiлдерi.

Таза ластанбаған сутоғандарында оттегiні қажетсінбейтін бактерия аз. Көбінесе Serratia marcescens, Bacillus cereus, Bacillus mycoides, Chromobacterium violaceum, Clostridium және басқалары болады.

Су түбінде және жағалаудағы аймақта микробтар саны көп болады, себебі жаңбыр суы және жағажайдың топырағынан бактериялардың көптеп түсуінен болады.

Судың микроорганизмдері табиғаттағы заттар айналымында түбегейлi рөл ойнайды. Су тоғандарындағы биологиялық белсенділік жазғы-күзгi мерзiмде ең жоғары дәрежеде болады.

**Сапробтық**

Су тоғандарының өздiгiнен тазаруы жануар және өсiмдiк тектес және патогендiк микроорганизмдерден ластанып қалатын органикалық субстраттарынан босау процессі болып табылады.

Бұл үрдiс тек қана органикалық ластанудан кейін жүргізіледі және органикалық заттарды шапшаң жiктеуге сондай-ақ әр түрлi бактериялар санының азаюына алып келген сапрофиттер су микрофлорасы тiршiлiгін белсендiріп, органикалық заттардың тез ыдырауынан бактериялар санынын азаюына әкеледі. Судың өздiгiнен тазаруы микроорганизмдердің болуымен және органикалык заттармен қаншалықты судың ластану үрдістерінің көлемі болып табылады. Өздiгiнен тазаруға су тоғанындағы микроорганизмдердің тұрақты түрлерiнің болуымен сипатталады.

Дегенмен биоценоздағы сандық және сапалы байланыстары тұрақсыз, ол органикалық заттардың, яғни сапробтық қасиетіне байланысты сипатталады.

«Сапробтық» термині грекше (sapros - шiрiген) су тоғандарының ерекшелiктері кешенi, судағы тиiстi микроорганизмдердің дамуымен анықталады, яғни түрлi мөлшерде органикалық заттардың болуы қажет. Сапробтықтың шкаласы бойынша 3 аймақ ажыратылады:

1. полисапробты,

2. мезосапробты,

3. олигосапробты.

**Полисапробты аймақтар**(күштi ластанатын аймақтар) жеңіл ыдырайтын органикалық заттардың көп болуы, сол себепті жеңіл кабылданатын микроорганизмдер. Аймақтарда оттегі мүлдем болмайды. Микробтар түрлерінің көбінесе оттегіні қажетсінбейтін түрлері, саңырауқұлақтар, шiру және ашу үрдісін тудыратын актиномицеттер көптеп кездеседі. Судың 1 мл-дегі бактериялардың саны бұл аймақта миллионнан жетіп асады.

М**езосапробты аймақтар** (қалыпты ластанған аймақ) тотықтырғыш процесстердi басымдылықпен, нитрификациялаумен сипатталады. Құрамында азоты бар қосындылары нитриттер және нитраттарға дейiн тотығып аммиакқа дейiн ыдырайды. Микроорганизмдердің жалпы саны 1 мл-ге жетеді. Сапалы құрамы әр түрлi. Нитриттейтiн бактериялардың саны басым болады.

**Олигосапробты аймақтың**(мөлдiр су аймағы) органикалық байланыстары және минерализация процессiнің аяқталуы және өздiгiнен тазаруы тоқтау процессімен сипатталады. Микрофлорасы қалыпты су флорасына жақындайды. Судың 1 мл-iнде бактериялар саны 10-нан 1000-ға дейiн болады. Су тазалығының жоғарғы дәрежесiмен ерекшеленедi.

Қорыта келгенде, су тоғандарындағы судың өздiгiнен тазару процесстерi кезінде биоценоздары бiртiндеп ауысып, ретпен және үздiксiз өтіп жатады.

Су тоғандарының өздiгiнен тазару процесстерi кезінде бірнеше факторлар қатар әсер етедi. Негiзгi факторлардың бiрi су тоғандарының мөлдiр суына лас суларды қосу болып табылады. Су тоғандарындағы бактериялардың көбеюiн анықтаудың шешушi факторына судың температурасы жатады.

Су тоғандарындағы өздiгiнен тазарудың қарқындылығы микроорганизмдердің оттегі үшiн күресуге және құнарлы заттарды қажетсінуі әр топтардың арасында қалыптасқан бәсекелестiк қарым-қатынастар түрінде қалып отырады.

Су тоғандары биологиялық өздiгiнен тазару кезінде қалыпты бактериялар фагтармен литикалық әрекеттеседі. Фагтардың әсер ету қызметі үшiн жоғары температура қажет.

Барлық аталған факторлар жиынтығы қатты ластанған су көздерін тазартуда суды таза және гигиеналық сапаларға сай жақсартуға алып келедi.
**Судың санитарлық - микробиологиялық зерттелуi**

Санитарлық - микробиологиялық зерттеуге жататын сулар:

1. орталықтандырылған су құбыры;

2. құдықтар;

3. ашық су тоғандары (өзен, көл);

4. жүзу хауыздары:

5. қалдық сулар.

**Судың санитарлық - микробиологиялық зерттеуiн жүргiзу:**

1) орталықтандырылған шаруашылықтың iшуге жарамды суының көзін таңдау және бұл көздi кезеңді бақылау;

2) орталықтандырылған сумен қамтуда ауыз судың зарарсыздандыруын тиiмдiлiгің бақылау;

3) сумен орталықтан қамту, сондай артезиан ұңғымақтар, топырақ суларда бұлақтарға бақылауда;

4) жеке су пайдаланатындарда судың жарамдылығының дәрежесiн анықтау; (құдықтар, бабұлақтар және тағы басқалар)

5) ашық су тоғандарды судың күйiмен санитариялық-эпидемиологиялық бақылау: су қойнаулары, тоғандар, көлдер, өзендер;

6) жүзу хауыздарындағы суды зарасыздандыру тиiмдiлiгiн бақылау;

7) қалдық суларды сапасын тексеруге және тазарту дәрежесiнiң тексеру;

8) жұқпалы аурулардың судан сурастыру.

**Судың санитарлық микробиологиялық зерттеуiнiң негiзгi мақсаты**

сапалы сумен тұрғындарды [камтамасыз ету болып табылады](https://topuch.ru/kirispe-tehnikali-izmet-etu/index.html%22%20%5Co%20%22%D0%9A%D1%96%D1%80%D1%96%D1%81%D0%BF%D0%B5%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B%20%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%82%20%D0%B5%D1%82%D1%83),сол үшiн суға гигиеналық баға беру жүргiзiледi.

**Зерттеудiң тапсырмасы** судың қасиетіне байланысты, өткiзiлетiн лабораториялық анализдардың жиiлiгi ал сутоғандарды күймен және оның санитарлық сенiмдiлiгiнiң дәрежесiмен анықталады.

**Ауыз судың сынақтарының таңдау, тасымалдау және сақтауы**

1. Сынама алуды тек микробиологиялық талдау үшiн сынама алудың орындау техникасы бойынша нұсқау беруді өткен маман ғана iстеп шығарады.

2. Суға сынама алуы үшiн бiр реттi ыдысты немесе микроорганизмдардың тiршiлiк әрекетіне ықпал етпейтiн материалдан жасалған бiрнеше рет қолдануға арналған ыдыстар қолданады.

3. Ыдыстар тығыздап жабылмалы тығындары және қорғайтын қалпақтармен жабдылған болуы керек. Көп рет қолдануға болатын ыдыс, оның ішінде пробирка құрғақ қыздыру немесе автоклавтаумен зарасыздандыруға шыдамды болуы керек.

4. Әр түрлi мақсаттар үшiн бір жерден сынамалар алуда ылғи бiрiншi бактериологиялық зерттеулер үшiн сынақты таңдайды.

5. Сынаманы стерильденген ыдыстарға жинайды. Ыдысқа сынаманы жинау кезінде, пробканы стерильденген калпакпен бірге шешіп алады. Сынаманы жинау кезінде ыдыстың пробкасы мен жиектері баска да бір жерлерге тимеуі қажет. Ыдысты шаюға болмайды.

6. Егер судың сынамасын көп таралған жерлерден, мысалы крандардан жинайтын болсақ. Онда алдымен оны стерильдеу қажет. Ол үшін кранды күйдіру немесе 10 минут уақыттай суды ашық қалдыру қажет. Сынама алу кезінде судық ағу жылдамдығы төмен болуы мүмкін. Сынама алу кезінде кранда резинке шлангтар мен басқа да қондырғылар болмауы тиіс. Ыдысты толтыру кезінде пробка мен судың бетінің арасында бос орын қалуы қажет, себебі пробка тасымалдау кезінде суланбауы ушін. Ыдыс суға толған соң оның бетін стерильді пробкамен және қалпақпен жабады.

7. Сынамаға алынған судың документі болады. Онда сынаманың алынған жерін, уақытын, күнін, сынама жинаған адамның аты жөнін және т.б ақпараттар жазылады.

**Сынамаларды сақтау және транспорттау.**

Ауыз суының сынамасын контейнер- тоңазытқыштарда +(4, 10) градуста жеткізеді. Сынаманы тексеру уақыты мен сынаманы жинау уақыты 6 сағаттан аспауы керек.

Егер сынаманы салқындататын тоңазытқыштар болмаса анализді сынама алған соң 2 сағаттын ішінде істеп бітіру керек.

Егер сынаманы жеткізу уақыты мен температурасы сәйкес келмеген жағдайда анализді жүргізбейміз.

Суды ашық су көздерінен суқоймадан, құдықтардан, бассейндерден жинаған кезде арнайы аспаптарды қолданады:

* Барометр
* Исаченко аспабы
* Рутнер аспабы

Ашық сулардан сынаманы жағалаудан әр түрлі қашықтықта және әр түрлі тереңдікте жиналады.

Судың сынамасын санитарлық дәрігер және оның жанында жүретін көмекшісі немесе арнайы лабораторияда жұмыс істейтін маман жинайды. Суды зерттеудің қорытындылары суды дұрыс жиналуына байланысты. Сынама алу кезіндегі қателіктерді дұрыстау мүмкін емес. Ең басты ереже стерильділікті сақтау.

Сынамаға алынған судың бәрі номерленеді.

Ілеспе (соправодительный) құжатта көрсетілуі қажет:

Су қойманың атауы, және оның орналасу жері;

Сынама алынған жердің суреттемесі (су қоймалары үшін- жағалаудан қашықтығы және тереңдігі);

Жақын маңдағы ластаушы көздер;

Метеорологиялық жағдайы- судың, ауаның температурасы т.б.;

Сынаманы алу күні (уақыт, күні, айы, жылы);

Зерттеудің мақсаты:

Демеуші құжатқа сынақ алған адамның қызметі жазылып, қолы қойылады.

Ауыз суына сынама жасау:

Қоректік агарда колония түзетін микроорганизмдердің жалпы санын анықтау. Бұл әдіспен ауыз суындағы мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің қоректік агарда 24 сағатта 370С – та 2 есеге көбейген колонияны анықтайды. Мембраналы фильтрация әдісімен жалпы және термотолерантты колиформды бактерияларды анықтау.

**Мембраналы фильтрация негізгі әдіс.**

Жалпы колиформды бактериялар – грам теріс, оксидаза теріс, спора түзбейтін таяқшалар, 24 – 48 сағатта (37±1)0С – та лактозаны (глюкоза) қышқылға, альдегидке және газға дейін ферменттейтін дифференциалды лактозалы ортада өсуге қабілеті бар.

Бұл топ Enterobacteriaceae туыстығының бірнеше тұқымдастығын біріктіреді:

* Escherichia
* Citrobacter
* Enterobacter
* Klebsiella

Олар қоршаған ортаға, сонымен қатар суға адам мен жануарлардың нәжістері арқылы түседі, сондықтан оларды анықтау фекальді ластануды аңғартады. Жалпы колиформды бактериялардың судағы саны ластану деңгейін және ішек инфекциясына қатысты эпидемиялық қауіптілікті білдіреді. Термотолерантты колиформды бактериялар жалпы колиформды бактериялар саны қатарына кіреді, сонымен қатар барлық қасиеттерімен және 24 сағатта (37±1)0 С – та лактозаны (глюкоза) қышқылға, альдегидке және газға дейін ферменттеуге ие.

Әдістің принциптері: әдістің негізі мембраналы фильтрдің өз беткейінде және саңылауларында су арқылы фильтрленетін бактерияларды ұстап қалу және фильтрде өсіру, кейін лактозалы дифференциалды – диагностикалық орта беткейіне орналастырып, биохимиялық және мәдени қасиеті бойынша колония түзген бактерияларды идентификациялау.

Мембраналы фильтрлеу әдісі титрационды әдіске қарағанда жаңалау, дәлірек, ауыр емес және арзан болып келеді. Сонымен қатар, аумағы аз фильтр беткейінде көп мөлшердегі су құрамындағы бактерияларды концентрациялауға оңай. Суды санитарлы – бактериологиялық зерттеу кезінде «Владипор» мембраналы фильтрлер қолданылады.

Жалпы және термотолерантты колиформды бактерияларды титрационды әдіспен анықтау.

Титрлік (титрациялық) әдіс қолданылуы мүмкін.

Мембраналық фильтрация әдісімен анализді орындау үшін қажетті материалдар және құрал – жабдықтар болмаған кезде;

Құрамында үлкен мөлшерде жиналған заттары бар судың сараптамасы кезінде;

Суда жалпы колифромды бактериялардың жекеленген колонияларының фильтрінде алуға кедергі келтіретін бөгде микрофлораның болу жағдайында;

Әдіс принципі: Сұйық қоректік ортаға бекітілген су көлемінің дақылынан кейін, ары қарайғы дифференциялды тығыз қоректек ортаға лактозамен және колониялардың дақылдық және биохимиялық тесті бойынша идентификациясымен қайта егумен жалғасатын бактериялардың жиналуына негізделген.

4. Сульфитредуцирлейтін клостридиялар спораларын мембраналық фильтрация әдісімен анықтау.

Сульфитредуцирлейтін клостридиялар – темір – сульфиттік агарда 44±1°С температурада 16-18 сағ. көлемінде натрий сульфитін редуциялайтын спора түзуші анаэробты таяқша тәрізді микроағзалар.

Әдіс принципі: Әдіс темір-сульфиттік агарда анаэробты жақын жағдайда және қара колониялар санында дақылды өсіруге негізделге.

Әдіс ауыз судың сапасына ағымды бақылау жүргізу үшін арналған.

5. Колифагтарды анықтау.

Колифагтар - Е.соli-ді ыдыратуға және 37±1°С температурада 18 сағ соң қоректік ортада бактериялық газонда ыдырату аймақтарын түзуге қабілетті бактериялық вирустар.
**Суды патогенді микроағзалар болғанда санитарлы- микробиологиялық зерттеу.**

Эпидемиялық көрсеткіштер бойынша жүргізіледі.

Суда патогенді бактерияларды анықтау өте қиын және әрқашан нақты нәтижелер бермейді. Суда патогенді микроағзаларды анықтау үшін әртүрлі әдістер қолданылуы мүмкін.

Қоректік ортаға судың тікелей дақылы.

2) бактериялардың алдын ала жасалынған концентрациясының сумен бірге мембраналық фильтр немесе егу ортасына жинақталуы,

3) жұқтыру әдісі арқылы патогенді микроорганизмдерді сезімтал жануарлардан анықтау (биопроба)

4) тездетілген әдістерді қолдпну: РИФ, ИФА

**Судың микробиологиялық көрсеткіштерін бағалау**

Судың сапасын бағалау жинақталған түрде шығарылады: химиялық, гельминтологиялық және органолептикалық белгілері бойынша санитарлық микробиологиялық көрсеткіш. Патогенді микроорганизмнің болуы судың ластануының шартсыз көрсеткіші болып табылады. Бұл жағдайда су барлық мақсатта жарамсыз болып табылады. Судың сапасын бағалау критериі дифференциальді анықталады, яғни судың тағайындалуы мен категориясы.

**Ауыз су сапасының микробиологиялық және паразитологиялық көрсеткіштерінің нормалары.(ҚК ДСМ 28.07.2010 Бұйрық 554)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Өлшем бірліктері | Нормалары |
| Жалпы микробтық сан | 1 мл-да колония түзетін бактерия саны | 50 кем емес |
| Жалпы колиформдық бактерия | 100 мл-да бактериялар саны | болмайды |
| Термотолерантты колиформды бактерия | 100 мл-да бактериялар саны | болмайды |
| колифагтар | 100 мл-да түйіншек түзуші бірлік саны | болмайды |
| Сульфитредуцирлейтін клостридия споралары | 20 мл-да спора саны | болмайды |
| Лямбля цисталары | 50 мл-да лямбля цисталарының саны | болмайды |

1) термотолерантты колиформды бактерияларды анықтау кезінде 100 мл суды 3 рет тексеру өткізіледі.

2) колиформ бактерияларды номативтеу кезінде 95% пробадан аспайды.

3) таратушы желіге беткейлік су көзінен лямбля цисталарының және колифагты анықтау, ол жүйелік сумен қамтамасыз ету түрінде өткізіледі.

4) сульфитредуцирлейтін клостридия спораларын анықтау судың технологиялы әсерін анықтау түрінде өткізіледі.