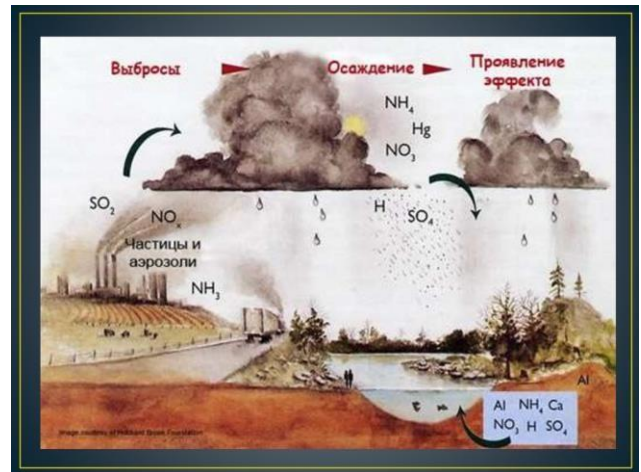


6 Лекция

Қышқылды жаңбырлар зияны топырақ пен өсімдікке

Қышқылды жаңбыр бұл рН-ны 5,6-дан төмен болатын заттардың ылғалды немесе құрғақ тұндыруы. Бұл жауын-шашын ылғалды (жаңбыр суында сұйылтылған) немесе құрғақ болуы мүмкін (бөлшектердің немесе аэрозольдардың шөгінділері).



«Қышқыл жаңбыр» терминін алғаш рет ағылшын зерттеушісі Роберт Ангус Смит 1850 жылы, өнеркәсіптік революцияның ортасында ұсынды. Атмосферада түзілетін ең көп қышқылдар азотты және күкіртті табиғи немесе жасанды ластаушы заттардың тотығуымен жүреді.



Сурет 1 Қышқылды жаңбыр көрініс

Қышқыл жаңбыр қоршаған ортаға теріс әсер етеді, мысалы, топырақ пен судың қышқылдануы, тірі адамдарға, соның ішінде адамдарға әсер етеді. Сондай-ақ, топырақ пен су ауыр металдармен ластанған, эвтрофикация су айдындарында жүреді.

Вегетация деңгейінде жапырақтары тікелей зақымданып, өсімдіктердің өсуіне әсер етеді. Сонымен қатар, топырақтың қышқылдануы қоректік заттарды иммобилизациялайды және микоризаларға (топырақ саңырауқұлақтары) әсер етеді. Сол сияқты, элементтерге ұшыраған ғимараттар, машиналар, ескерткіштер мен өнер туындылары тұндырылған қышқылдардың әсерінен қатты тот басады немесе тозады. Қышқыл жаңбырдың әсерін жою үшін ескерткіштерді қорғау және топырақ пен сулардың қышқылдануын түзету сияқты маңызды шараларды қабылдауға болады. Алайда қышқыл жаңбырдың негізгі шешімі - қышқыл түзілудің ізашары болып табылатын химиялық қосылыстардың атмосфераға түсуін азайту.

Жаңбыр қышқылды қалай түзеді?

Химиялық прекурсорлар

Қышқыл жаңбырдың құбылысы атмосфераға қышқылдардың пайда болуының ізашары болып табылатын химиялық қосылыстардан басталады. Бұл қосылыстар табиғи немесе жасанды көздер арқылы шығарылуы мүмкін.

Табиғи көздерге жанартаулардың атқылауы, өсімдік жамылғысының өртенуі және мұхит шығарындылары жатады. Жасанды көздер ретінде өнеркәсіптік шығарындылар, жанғыш автокөліктер шығарындылары немесе қалдықтарды жағу әсер етеді.

Термин **«қышқыл жаңбыры»** еріген ластаушы заттардың болуына байланысты ерекше жоғары қышқылдығы бар жауын-шашынды білдіреді, бұл оны қоршаған ортаға айтарлықтай әсер ету мүмкіндігін береді.

Қышқылды жаңбырдың әдеттегі рН-мен салыстырғанда шамамен 4.0 рН бар, өйткені оның құрамында еріген азот оксидтері немесе күкірт диоксиді бар, олардың екеуі де қышқылды ластаушы болып табылады.



Атмосфераны ластаушы заттардың, әсіресе күкірт пен азоттың шамадан тыс көп бөлінуіне байланысты машиналар мен өндірістік операциялар, қышқылды жаңбыр өте қышқыл су тамшыларынан тұрады.

Бұл идея әртүрлі қышқылдық жауын-шашынды қамтитындықтан, оны жиі қышқыл жаңбыр деп атайды және қышқыл жаңбырдың қоршаған ортаға әсері біздің қоршаған ортаның әртүрлі бөліктерінде көрінеді.

Қышқылды тұндыру үшін дымқыл және құрғақ процестер қолданылады.

Атмосферадағы қышқылдарды кетіретін және оларды жер бетіне тұндыратын кез келген жауын-шашын түрі ылғалды тұндыру деп аталады.

Зиянды газдар мен бөлшектердің құрғақ шөгінділері жауын-шашынсыз шаң мен түтін арқылы жерге жабысады.

Қышқыл жаңбырды тудыруы мүмкін кейбір химиялық заттар шіріген өсімдіктер арқылы шығарылады және атқылаған жанартаулар, қышқыл жаңбырлардың көпшілігінің салдары адам әрекеті.

Ең үлкен көздерге жатады өнеркәсіп, автомобильдер және көмір жағатын электр станциялары.

Адамдар қазбалы отынды жағу кезінде атмосфераға күкірт диоксиді (SO₂) және азот оксидтері (NO_x) бөлінеді.

Бұл ауаны ластаушы заттар сумен, оттегімен және басқа элементтермен әрекеттескенде ауадағы күкірт және азот қышқылының пайда болуына әкеледі.

Бұл қышқыл заттар желдің әсерінен жүздеген мильге таралуы мүмкін. Жерге қышқыл жаңбыр жауған кезде, ол су жүйелеріне еніп, ағынды сумен жер бетін басып өтіп, топыраққа түседі. топыраққа кері әсер етеді.



Қышқыл жаңбырдың қоршаған ортаға әсері

Қышқыл жаңбыр үлкен терминология болып көрінгенімен, қышқыл жаңбырдың қоршаған ортаға кері әсері бар.

Шын мәнінде, қышқыл жаңбырдың әсері тек теріс болуы мүмкін, әлі ешқандай оң әсерлер тіркелген жоқ. бұл жағымсыз әсерлер жатады

1. Ауаның ластануы

Қышқылды жаңбырлар ауаның ластануын тудырады, олардың әртүрлілігі бар денсаулығына теріс әсер етеді.

Ауадағы күкірт диоксиді мен азот оксидтері тыныс алу бұзылыстарын тудыруы немесе бар жағдайды нашарлатуы мүмкін.

Созылмалы бронхит немесе астма сияқты тыныс алу аурулары бар адамдар үшін тыныс алу қиындайды. Қышқыл жаңбырды тудыратын бірдей ластаушы заттардан тіпті кішірек бөлшектер де пайда болуы мүмкін.

Бұл бөлшектер денсаулыққа қатысты мәселелерді тудыруы немесе адамның өкпесіне енген кезде бұрыннан бар мәселелерді күшейтуі мүмкін. Азот оксидтері жердегі озонға да үлес қосады.



Бұл жер деңгейіндегі озон болуы мүмкін өкпені тұрақты зақымдайды және пневмония және бронхит сияқты тыныс алу мәселелерін тудырады.

Адамдардың денсаулығына әсеріМазасыздандыратын қышқыл жаңбырлар емес, озонның осы кішкентай бөлшектерімен тыныс алу арқылы пайда болады. Адамдар таза суға қарағанда денсаулығына қауіп төндірмей, қышқыл көлдерде жүзе алады немесе жүре алады.

2. Судағы тіршілікке әсер етеді



Әрине, қышқыл жаңбыр су тіршілігіне әсер етеді, себебі су қоймаларының қышқылдылығы жоғарылайды, бұл кейбір тіршілік иелерінің жұмыртқаларының шығуына кедергі келтіреді, тіпті кейбір су ағзаларының популяциялық қатынасы мен экожүйесін өзгертіп, олардың өліміне әкелуі мүмкін.

3. Тасымалдауға әсер етеді

Қазіргі уақытта қышқыл жаңбырдан туындаған коррозиялық зақымдануды жою үшін авиация және теміржол саласына қыруар қаржы қажет. Бұған қоса, қышқыл жаңбыр коррозиясы бұрын көпірлердің құлауына себеп болған.

Құрылыс тастары мен ерітінділері қышқыл жаңбырмен бұзылады (әсіресе құмтас немесе әктас). Ол тастың минералдарымен әрекеттескеннен кейін жаңбырмен шайылып кететін ұнтақты өнімді жасайды.



4. Экожүйелер мен өсімдіктердің өсуіне әсері

Қышқыл жаңбырлар тіршілік ету ортасындағы тіршілік иелеріне бірден зиянын тигізеді, ал су ортасымен шектелген түрлер әсіресе қауіп төндіреді, өйткені олар сілтілі суларға көшу мүмкін емес.

Кейбір түрлер қышқылдықтың жоғары деңгейіне төтеп бере алса, басқалары тіпті өте аз рН ауысуларына шыдай алмайды.

Мысалы, кейбір жергілікті балық популяциялары 1900 жылдары Шотландиядағы Галловейдегі әртүрлі көлдердегі қышқылдықтың жоғарылауы нәтижесінде жойылды.

Қышқыл жаңбыр өсімдік жапырақтарының балауыз сыртқы қабатына да зиян келтіруі мүмкін, ал әлсіз, өлім қаупі жоғары өсімдік тиімсіз фотосинтез нәтижесінде пайда болады.

Қышқыл жаңбырға өте сезімтал болғандықтан, экожүйедегі негізгі түрлердің бірінші жоғалуы олардың өмір сүруі үшін негізгі түрлерге сүйенген басқа түрлердің ақырында жойылуына әкелуі мүмкін, бұл бүкіл экожүйенің күйреуін тудыруы мүмкін.

5. Өсімдіктердің зақымдануы

Топырақтың қышқылдығының жоғарылауы көкөністерді бұзады, топырақтан қоректік заттарды кетіреді, өсімдіктердің өсуін баяулатады, өсімдіктерді уландырады, ағаш жапырақтарында қоңыр дақтарды тудырады, фотосинтезге кедергі келтіреді және зақымдалған жапырақтар арқылы патогендердің таралуына жол береді.

6. Орманға зиянды әсер ету

Қышқыл жаңбырдан ормандар үлкен зиян келтіруі мүмкін. Жерге енетін қышқыл жаңбырлар кальций мен магний сияқты ағаштардың денсаулығы үшін қажет қоректік заттарды ыдыратуы мүмкін.

Алюминий топыраққа қышқыл жаңбырмен де түседі, бұл ағаштардың суды сіңіру қабілетіне кедергі келтіреді.

Биік ағаштар шырша немесе шырша сияқты таулы аймақтарда олар жаңбыр мен қарға қарағанда қышқылды бұлт пен тұманға ұшырағандықтан осал.

Олардың жапырақтары мен инелері коррозиялық бұлттар мен тұманға байланысты өмірлік маңызды қоректік заттарды жоғалтады. Қоректік заттардың жетіспеушілігіне байланысты аурулар, зиянкестер және қолайсыз ауа райы ағаштар мен ормандарға оңай зиян келтіруі мүмкін.

7. Көл мен ағынның зақымдануы

Ластану және қышқыл жаңбыр болмаған кезде көптеген көлдер мен бұлақтардың рН мәні 6.5-ке жақын болады.

Дегенмен, қышқылдық жаңбыр Америка Құрама Штаттарының солтүстікшығысындағы және басқа да бірнеше жердегі көптеген көлдер мен бұлақтардың рН деңгейін айтарлықтай төмендетті.

Сонымен қатар, топыраққа түскен алюминий ақырында көлдер мен бұлақтарға жол табады.

Өкінішке орай, су жануарлары, соның ішінде фитопланктон, май шыбындары, кемпірқосақ форелы, бас бақа, бақалар, дақты саламандрлар, шаяндар және қорек торының құрамдас бөлігі болып табылатын басқа да организмдер қышқылдық пен алюминий деңгейінің жоғарылауы нәтижесінде өлуі мүмкін. Қатты жаңбыр жауғанда немесе көктемде қар ери бастағанда, бұл мәселе айтарлықтай нашарлауы мүмкін. Эпистолярлық қышқылдану бұл құбылыстарға жатады.

8. Гимараттар мен объектілердің зақымдануы



Гимараттар, мүсіндер, ескерткіштер, көліктер және басқа заттар қышқыл жаңбырдан зардап шегуі мүмкін.

Тас мүсіндердің құндылығы мен тартымдылығын қышқыл жаңбырдағы химиялық заттар төмендетуі мүмкін, бұл бояудың қабығын кетіруі және мүсіндердің ескі және тозған болып көрінуіне әкелуі мүмкін.

9. Топырақ пен тасқа әсер ету

Қышқылды жаңбыр әктас жыныстарының негізіндегі жер беттерін бұзуы мүмкін, себебі әктастағы кальций карбонаты қышқылдықпен қосылып, кальций сульфатын немесе кальций нитратын түзеді, олардың екеуі де еритін заттар болып табылады.

- Действие таких осадков вызывает ускоренную коррозию металлов, выход из строя механизмов.



Кислотный дождь

Это все виды метеорологических осадков — дождь, снег, град, туман, дождь со снегом, — при которых наблюдается понижение водородного показателя (рН) дождевых осадков из-за загрязнений воздуха кислотными оксидами, обычно оксидами серы и оксидами азота.

Процесс сонымен қатар көмірқышқыл газдарын шығарады. Еритін заттар, сайып келгенде, су арқылы өзен жүйелеріне тасымалданады, онда олардың концентрациясы судағы тіршілікке зиян келтіру үшін жеткілікті жоғары болуы мүмкін.

Сонымен қатар, реакция көмірқышқыл газын атмосфераға шығарады, бұл және жаһандық жылынуды күшейтеді.

Қышқыл жаңбырдың рН-ға әсері жақын маңдағы суда әртүрлі ауыр металдардың қаншалықты көп болатынына да әсер етеді.

Мысалы, қышқыл ортада кальцийдің қол жетімділігі азаяды, нәтижесінде судағы кальций концентрациясы төмендейді, ал алюминий топырақтан қоршаған суға оңай бөлінеді.

Ағзаның тіршілігі үшін маңызды болуы мүмкін кейбір металдардың төмендеуі де, судағы кейбір ауыр металдар концентрациясының жоғарылауы да сезімтал су ағзаларына улы болу мүмкіндігіне ие.

10. Су айналымы әсер етеді

Қышқылды жаңбыр жер бетіне бұлттан жауын-шашын түрінде жеткенде, оның едәуір бөлігі жер асты сулары ағыны немесе жер үсті ағындары арқылы өзендер мен көлдерге тасымалданады.

Мұнда ол бар сумен қосылып, су айдынын қышқыл етеді. Бұл рН төмендеуі әсіресе жаңбыр суының көп мөлшері салыстырмалы түрде кішігірім су қоймасына түскенде айқын көрінеді.

Температура жеткілікті төмен болған кезде жаңбырдан басқа қышқыл қар да атмосферадан түсуі мүмкін.



Қышқылдың тұндыруының бұл түрі қоршаған ортаға өте зиянды болуы мүмкін, өйткені ол кенет ерімей тұрып, коррозиялық судың едәуір мөлшерін қоршаған аумаққа жібермес бұрын жерге жиналады.

Қорытындылай келсек, адамдар жасаған қышқыл жаңбырды тоқтатудың көптеген жолдары бар. шығарындыларды реттеу және экологиялық тұрақты ортаны құру. Бұл қышқыл жаңбыр қаупін азайтудың тамаша жолы болатыны сөзсіз.