



**Қазіргі таңдағы  
ғаламдық  
экологиялық  
мәселелердің  
топыраққа әсері.**

**8.1. Экологиялық факторлардың топырақтардың химиялық құрамына әсері**  
**Топырақ түзілу құбылыстарының нәтижесінде жалпы тау жыныстарының**  
**құрамын сақтай отырып, көптеген элементтердің мөлшеріне өзгерістер енгізеді.**  
**Топырақтың орташа химиялық құрамы, % (А.П.Виноградов,**

1962):			
<b>O - 49</b>	<b>K -1,36</b>	<b>Mn -0,085</b>	<b>Co -0.0008 Mo</b>
<b>Si – 33</b>	<b>Mg -0,60</b>	<b>P - 0,08</b>	<b>B -0,001</b>
<b>Al – 7,13</b>	<b>Ti – 0,46</b>	<b>N- 0,10</b>	<b>Mo -0,0003</b>
<b>Fe - 3,80</b>	<b>C -2,00</b>	<b>Cu -0,002</b>	<b>Na -83</b>
<b>Ca -1,37</b>	<b>S – 0,085</b>	<b>Zn -0,005</b>	

- **Алюминий** алюмосиликаттар балшықты минералдар құрамында кездеседі. Бұлардың биологиялық маңызы онша емес.  $Al_2O_3$ -тің топырақтағы жалпы мөлшері 1 – 2%-дан 15 – 20%-ға дейін, ал ферралитті топырақтарда 40 %-ға дейін жетеді.
- **Темір** әртүрлі оксидті, гидрооксидті және шала күкіртті қо-сындылардың құрамына кіреді. Бұл элемент биологиялық жағынан өсімдіктердегі хлорофильдің түзілуіне қатысады. Егер өсімдіктерге темір жетіспесе, олардың жапырақтары сарғайып хлороз деген ауруға шалдығады. Топырақтағы темір элементінің мөлшері әртүрлі. Мысалы, құмдақ топырақтарда 0,5 – 1,0%, лесс жыныстарында түзілген топырақтарында 3,5, ал ферралитті топырақтарда 20 – 50%.
- **Кальций мен магний** топырақта слюдалардың немесе басқа минералдардың құрамында кездеседі. Бұлар тұздар түрінде бөлініп, басқа минералдың қосындыларымен реакцияға түсіп, күкірт, фосфор қышқылдарының тұздарын құрайды. Бұл екі элементте өсімдіктерге өте қажет. Топырақта ол 1 – 3 % мөлшерінде болады.
- **Калий мен натрий** дала шпаттарының ортоклаз, микроклин, альбит құрамында бұзылу нәтижесінде минералды қышқылдардың тұздарын құрайды. Бұл тұздар суда жақсы ериді. Калий – өсімдіктердің қоректік элементтерінің бірі. Оның топырақтағы мөлшері 2 – 3%.  $Na_2O$  мөлшері 1 – 3%. Натрийдің жылжымалы түрі топырақта жоғары болса, ол физикалық және химиялық жағынан қолайсыз қасиеттер туғызады.
- **Титан** көбінесе алғашқыда үгілуге аз берілетін минералдың құрамына жатады (ильменит, рутид, сфен)  $TiO_2$  мөлшері топырақта көп болмайды.
- **Марганецтің** топырақтағы мөлшері өте аз. Пирролюзит, баунит, оливин сияқты микроэлементтер өсімдіктердің өсуі мен сапалы да-муына өте қажет. Бұл тақырыпқа әріректе тоқталмақпыз.
- **Күкірт** өсімдіктердің немесе жануарлардың қалдықтарынан түзілген органикалық заттардың құрамында болады.

- **Көміртегі, сутегі, азот, фосфор – органогендік элементтер.** Олардың топыраққа тигізер пайдасы көп. Көміртегі гумустың органикалық қалдықтардың құрамында, сутегі газдардың, өсімдік пен жануарлардың денелеріндегі органикалық заттарында болады. Көміртегі органикалық заттарға бай топырақтарда 3 – 10%, сутегі 3
- – 6% мөлшерде. Азот өсімдіктің өсуінде, жануарлардың тіршілігінде зор рөл атқарады. Оның мөлшері топырақта көбіне органикалық қосындылар, амиак, азот және азотты қышқылдардың тұздары күйінде кездеседі (0,3-0,4, кейде 0,1%). Топыраққа азот екі жолмен келеді: 1) үлкен қысым әрі катализатор (найзағай) қатысуы арқылы аммиак  $\text{NH}_3$  түзіліп, жауын-шашынмен түседі.
- азот сіңіруші бактериялардың (бос немесе бұршақты өсімдіктер тамыр түйіндеріндегі) қатысуымен шоғырланады.
- **Фосфор, апатит, фосфорит** минералдары құрамына және топырақ шіріндісінде, органикалық қосындыларда кездеседі. Топырақта фосфор, фосфор қышқылының тұздары фосфаттар түрінде болады.

**Литосферада және топырақта химиялық элементтердің орташа құрамының % көрсеткіші (А. П. Виноградов, 1950)**

элементтер	литосфера	топырақ	элементтер	литосфера	топырақ
O	47,20	49,00	C	0,10	2,00
Si	27,60	33,00	S	0,09	0,085
Al	8,80	7,13	Mn	0,09	0,085
Fe	5,10	3,80	P	0,08	0,08
Ca	3,60	1,37	N	0,01	0,10
Na	2,64	0,63	Cu	0,01	0,002
K	2,60	1,36	Zn	0,005	0,005
Mg	2,10	0,60	Co	0,003	0,0008
Ti	0,60	0,46	B	0,0003	0,001
H	0,15	-	Mo	0,0003	0,0003

- **Топырақтың сіңіру қабілеті** – оның ерітіндідегі түрлі заттардың молекулалары мен иондарын өз бойына сіңіріп және оларды ұстап қалу қабілеті.
- **Топырақтың механикалық сіңіру қабілеті** – топырақтың басқа қуыс денелер сияқты, өзінен су өткенде, ондағы үлкен, кіші бөлшектерінің топырақта сүзіліп немесе желмен келген әртүрлі заттарды ұстап қалуы.
- Топырақтың бұл сіңіру қабілеті оның механикалық құрамы мен түйіртпектігіне байланысты болады.
- **Топырақтың биологиялық сіңіру қабілеті** – топырақтағы өсімдік тамырлары мен микроағзаларының (микроорганизмдерінің) топырақ ерітіндісінен қоректік элементтерді сіңіріп, өз денелерін құру үшін түрлі органикалық заттардың түзілуі.

- **Топырақтың химиялық сіңіру қабілеті** – химиялық реакциялар нәтижесінде топырақтағы суда ерігіш тұздарынан қиын еритін немесе ерімейтін қосылыстар түзіліп, топырақтың қатты күйіне ауысуы.
- **Топырақтың физикалық-химиялық немесе алмасып сіңіру қабілеті** – теріс зарядты топырақтың майда дисперсті коллоидты бөлшектердің, топырақ ерітіндісіндегі катиондарды сіңіру. Мұнда топырақтың қатты фазасынан (бөлігінен) топырақ ерітіндісіне эквивалентті мөлшерде басқа катиондар шығарылады.
- **Топырақтың сіңіру сыйымдылығы (Т)** – алмасу реакциясына бейім топырақтағы сіңірілген катиондардың жалпы мөлшері. Сіңіру сыйымдылығын 100 грамм топырақтағы катиондардың миллиграмм-эквивалентімен өрнектейді (мг-экв/100 г)

# Әртүрлі топырақтардағы рН өзгеруі

рН деңгейі		Топырақ реакциясы	Топырақ түрі
<4		өте күшті қышқылды	шымтезек (3-3,5)
4,1	- 4,5	күшті қышқылды	шымды-күлгін (4-5)
4,6	- 5,0	орташа қышқылды	
5,1	- 6,0	әлсіз қышқылды	сілтісізденген қара топырақ, сұр орманды
6,1-7,4		бейтарап	кәдімгі қара топырақ, қуатты қара топырақ (6,5-7)
7,5	- 8,5	әлсіз сілтілі	оңтүстік қара топырақ, қара қоңыр (7,5)
8,6	- 10,0	күшті сілтілі	сұр топырақ (8,5), сортаң (9)
>10,0		өте күшті сілтілі	



# **РН қышқылдық ортасы топырақтың**

- Табиғи жағдайда топырақ реакциясы 3-тен 9-ға дейін құбылады, ол рН- деп белгіленеді. Ол төмендегідей:
- РН 3- 4 өте қышқыл;
- РН 4-5 қышқыл;
- РН 5- 6 азғана қышқыл;
- РН 6-7 бейтарап;
- РН 7-8 сәл сілтілі;
- РН 8-9 сілтілі.

**Мақсаты:** Студенттердің климаттың өзгеруі, озон қабатының жұқаруы, шөлейттену, биологиялық алуантүрліліктің азаюы, әлемдік мұхиттың ластануы, өндіріс пен ауылшаруашылығының интенсивтілігіне байланысты экологиялық факторлар. Қоршаған ортаның физикалық, химиялық және биологиялық ластануы және экологиялық генетикалық салдары сияқты ғаламдық экологиялық мәселелер туралы білімдерін кеңейту.



**Ғаламдық экологиялық мәселелер** - ғаламдық, аймақтық және ұлттық деңгейлерде айқындалған экологиялық проблемалар кешені. Зор геосаяси проблеманын экологиялық қауіптілігінің мынадай көріністері бар: табиғи экожүйенің бүлінуі, озон қабатының жұқаруы, атмосфераның, Әлемдік мұхиттың ластануы, биологиялық араландылықтың азаюы және т.б



**Қоршаған ортаның ластануы** дегеніміз оған тән емес агенттердің енуі немесе бар заттардың концентрациясының (химиялық, физикалық, биологиялық) артуынан қолайсыз әсерлердің туындауын. Ластандырушы заттарға тек улы заттар ғана емес, зиянды емес немесе ағзаға қажет заттың оптималды концентрациядан артық болуы да жатады.

Ластануды жүйенің тепе-теңдегін бұзатын кез келген агент ретінде бағалауға болады.

Ластану әр түрлі белгілері бойынша жіктеледі.

1) шығу тегі бойынша:

табиғи және жасанды (антропогенді);

2) пайда болу көзіне байланысты:

а) өндірістік, ауыл шаруашылық, транспорттық және т.б;

ә) нүктелік (өнеркәсіп орнының құбыры), объектілі (өнеркәсіп орны), шашыраған (егістік танабы, бүкіл экожүйе), трансгрессивті (басқа аймақтар мен мемлекеттерден енетін);

3) әсер ететін ауқымына байланысты:  
ғаламдық, аймақтық, жергілікті;

4)қоршаған ортаның элементтері бойынша: атмосфера,топырақ, гидросфера және оның әр түрлі құрам бөліктері (әлемдік мұхит,тұщы су,жер асты сулары,өзен сулары және т.б.);

5)әсер ететін жеріне байланысты: қала ортасы,ауыл шаруашылық ортасы,өнеркәсіп орындарының ішінде,пәтер ішінде және т.б;

б)әсер ету сипатына байланысты: химиялық (химиялық заттар мен элементтер),физикалық (радиоактивті,радиациялық жылулық,шу, электромагниттік),физико-химиялық (аэрозолдер),биологиялық (микробиологиялық және т.б);

7)әсер етудің периодтылығына байланысты (өнеркәсіп орындарының қалдықтары),екінші ретті (смогты құбылыстардың өнімдері);

8)тұрақтылық дәрежесі бойынша: өте тұрақты – жүз және мың жыл тұратын (азот,оттегі,аргон және басқа инертті газдар),тұрақты - 5-25 жыл (көмірқышқыл газы,метан,фреондар),тұрақсыз (су буы,көміртегі тотығы,күкіртті газ,күкіртсутек,азоттың қостотығы,озон қабатындағы фреон).

# Судың ластануы



## Судың ластануы

Ластануға судың барлық түрлері (мұхит, континенттік, жерасты) әр түрлі дәрежеде ұшыраған. Судың, әсіресе, ауыз судың сапасы халықтың денсаулығын анықтайтын маңызды факторлардың бірі болып табылады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша судың сапасының төмен болуынан шамамен 5 млн. адам себепті өледі де, әр түрлі дәрежеде уланған немесе ауырған адамдардың саны 500 миллионнан 1 миллиардқа дейін жетеді.

Ластаушы заттарға негізінен топырақ эрозиясының өнімдері, минералдық тыңайтқыштар, улы химикаттар және тағы басқа заттар (азот, фосфор және басқа биогенді элементтер мен олардың қосылыстары, органикалық заттар, пестицидтер, тұрмыстық қалдықтар, мұнай және мұнай өнімдері) жатады.

Ластаушы заттардың басым бөлігін атмосфералық жауын-шашын әкеледі. Сулардың канализация ағысымен, тұрмыстық қалдықтармен, өнеркәсіп орындарының қалдықтарымен, су транспортымен ластану үлесі де жоғары.



Ашық су көздерінің ластану, қоқыстану, және сарқылу процесі тоқталмай отыр, мұның негізгі себебі – су қоймаларына тазартудан өтпеген әлде нашар тазартылған шайынды сулардың төгілуі. Жыл сайын су нысандарына шамамен 2,5 млн тонна шайынды төгіледі.





# Атмосфераның ластануы



## Атмосфералық ауаның ластануы

Атмосфера – әртүрлі газдардың қоспасынан, су буларынан және шаңнан тұратын, планетаның газ тәрізді қабығы. Жердің космоспен зат алмасу атмосфера арқылы жүзеге асады. Жер космостық шаң мен метеориттік материалды алып, ең жеңіл газдарды сутек пен гелийді жоғалтады. Атмосфера бірнеше қабаттардан тұрады.

Атмосфераның негізгі құрамына азот, оттегі, аргон және көмір қышқыл газы жатады.

Атмосфералық ауаның ластануы табиғи және антропогендік жолдармен жүреді.



Атмосферадағы ластаушы көздердің әсері 3 км қашықтыққа жетеді. Ауаның жылдамдығына байланысты ондағы ластағыш бөлшектер 1 км, желсіз ауа-райында күмбез құрап 300-500 м дейін көтеріліп, осыдан шаң біртіндеп қайтадан жерге қонады. Есептеулер бойынша, жыл сайын Париж бен Чикагода әрбір кв. км. 260 т, Нью-Йоркке – 300 т, Лондонға – 390 т, Алматыға – 125 т шаң қонады.

Бүкіл әлемдік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша дамыған елдердің 20% әртүрлі формалы аллергиялық аурулармен ауырады екен. Ауадағы шаң концентрациясының жоғары болуы да – өкпе ауруларының бір себебі.



# Топырақтың ластануы



Топырақтың ластануы- қазіргі уақытта құрлықтың жартысына жуығын антропогендік ландшафт алып жатыр. Ғалымдардың арасында тараған пікір бойынша дүние жүзіндегі шөлдердің барлығының шығу тегі де антропогендік. Антропогендік шөлдің аумағы жылдан-жылға үнемі ұлғаюда, оның көлемі қазіргі шақта 10 млн. км<sup>2</sup>-ден асып отыр, бұл бүкіл құрлықтың 7 процентін құрайды.



# ЭРОЗИЯ ТҮРЛЕРІ

Жел эрозиясы  
(дефляция)

Су эрозиясы

Шаң  
дауылы

Күнделікті  
жел  
эрозиясы

Су тасқын  
апаты мен  
шөгінді

Беттік  
эрозия

Жыралық  
эрозия

Айғыздық  
эрозия



## ***Топырақтың ластану түрлері:***

***Физикалық ластану*** радиоактивті заттектермен байланысты. Мысалы, уран рудаларын ашық әдіспен алғанда, жер қыртысында активтілігі жоғары сәулеленетін сұйық және қатты қалдықтар қалады.

***Биологиялық ластану*** — ауру тудыратын және де басқа жағымсыз жағдайға итеретін микроорганизмдердің қоршаған ортада болуы. Мысалы, ластанбаған топырақта дизентерия, сүзек және тағы басқада ауру қоздырғыштары 2-3 тәулік бойында сақталса, ластағыштармен елсіреген қоздырғыштар бірнеше ай мен жылдарға дейін сақталып, едәуір аумаққа таралады.

***Химиялық ластану*** - топырақта тірі организмдерге қауіп туғызатын химиялық заттектердің жиналуы.

# Озон қабатының жұқаруы



## «Озон тесігі»

Атмосферадағы озон проблемасының адам іс-әрекетімен байланысты екі аспектісі бар:

1. Озонның жоғарғы қабаттағы бұзылуы («озон экраны»).
2. Жерге жақын кеңістіктегі концентрациясының көбеюі.

Озон экранының шекарасындағы озон ( $O_3$ ) екі атомдық оттегі молекуласының ультракүлгін сәулелерінің әсерінен ыдырап, келесі бір оттегі молекуласымен қосылуы нәтижесінде түзіледі.  $O_3$  тұрақсыз болғандықтан қайтадан  $O_2$  түзіліп отырады.

Соңғы жылдары атмосфераның жоғарғы қабаттарындағы озон мөлшері 3%-ке азайған. Егер озон 1% азайса, онда терінің рак ауруы 5-7% көбейеді. Озондық ең көп жойылуы Антарктидада тіркелген. Бұл жерде соңғы 30 жылда озон қабаты 40-50% жұқарған.

Озон концентрациясының азаюы тіркелген кеңістік шегін «озон тесігі» деп атаймыз.

«Озон тесігінің» пайда болу себептері осы күнге дейін анық емес. Ең алғаш рет олар XX ғасырдың 80-жылдарының басында байқалған.

Озон қабатын бұзатын негізгі антропогендік факторға фреондар (хладондар) жатады.

# *Озон тесігі*



# Қышқылдық жаңбыр



## «Қышқылдық жаңбырлар»

Күкірт оксиді – қышқыл жаңбырдың пайда болуына ықпал ететін негізгі лаптаушы. Күкірт ангидридi су буларымен қосылып, күкірт қышқылы ертiндiсiне айналады. Қышқылдық жаңбырдың түзілуіне  $\text{SO}_2$  үлесімі 70% құрайды. Ал 20-30% қышқылдық жаңбырлар басқа заттардың, әсіресе  $\text{CO}_2$ , шығаруларына байланысты.

Алғашқы қышқылдық жаңбырлар 1907-1908 жж. Англияда тіркелген. Қазіргі уақытта жаңбырдың рН 2,2-2,3. Мұндай мәндер лимон шырыны немесе тұрмыстық уксустың қышқылдығына жақын. Әсіресе, қышқылдық жаңбырлар Скандинавия елдері үшін, Англия, Германия, Белгия, Дания, Польша, Канада, АҚШ солтүстік аудандарына тән.

# Қышқылдық жаңбырдың әсері



**Қорытынды:**

Жылдан-жылға, уақыт озып технологияның даму шыңына жетіп, адамзат дәуірі өрлеп-өскен сайын табиғатқа адамның тигізер зардабы да артып келе жаыр. Алайда біз осы мәліметтерді алып, көптеген ой түйдік және де оны болашақта жүзеге асырып табиғат-Ананы қорғайтын боламыз!