Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті

А.Б.Бигалиев

**Биоэкология**

*Оқулық*

*“Экология”мамандығы*

*университет студенттеріне арналады*

Алматы

2016

УДК 574 (075.8)

ББК 28.080 я 73

Б 59

**Рецензенттер:**

**Т.Н. Досжанов** - биология ғылымының докторы, ҚР ҰҒА академигі, профессор

**В.С.Чередниченко -** география ғылымының докторы, профессор

*Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Оқу әдістемелік басқармасы (ОӘБ) кеңесінің шешімімен ұсынылған ҚазҰУ редакциялық баспа кеңесі*

**А.Б.Бигалиев**

Биоэкология. Оқулық – Алматы: «Эверо», 2016.- 279 бет

**ISBN 978-601-240-351-0**

Оқулықта экологияның іргелі мәселелері биология ғылымының негізі ретінде қарастырылған. Сонымен қатар экологияның жалпы сұрақтары, динамикалық орта мен күрделі жағдайдағы әртүрлі деңгейдегі биологиялық жүйелердің қалыптасуындағы тұрақтылық заңдылықтары және негізгі механизмдері зерттелген.

Барлық эклологиялық түсініктерге және жалпы заңдылықтарға қатысты қазіргі таңдағы адамзаттың биосфераға және оның компоненттеріне толығымен әсер ету мәселелері, табиғатты пайдаланудың ғылыми негізі баяндалған.

© А.Б.Бигалиев

© ТОО «Эверо»

**МАЗМҰНЫ**

**І- БӨЛІМ ЭКОЛОГИЯ - ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҒЫЛЫМИ ЖӘНЕ ТЕОРИЯЛЫҚ БАЗАСЫ**

1.1.Биоэкология ғылымына кіріспе. Пәннің мақсаты мен міндеттері,зерттеу объектісі.

1.2.Биоэкология ғылымының қалыптасу кезеңдері мен құрылымы, қысқаша даму тарихы

**ІІ- БӨЛІМ ЖЕКЕ ОРГАНИЗМДЕР ЭКОЛОГИЯСЫ (АУТЭКОЛОГИЯ)**

2.1 Аутэкология – организмдер экологиясы. Организм және орта факторлары. Организмдердің мекен ортасына бейімделуі.

2.2 Шектеуші фаторлар,Ю.Либихтың «минимум заңы» ,Шелфордтың «төзімділік заңы».

2.3 Температура.Тіршілік үрдістеріне температура әсері.

2.4 Температура, жарық, су- өсімдіктер және жануарлар үшін экологиялық фактор ретінде.

**2.5. Жарық. Күн сәулесі спектрі әртүрлі бөліктерінің биологиялық әсері.**

2.6 Организмдер деңгейінде жалпы бейімделу қағидалары

**ІІІ-БӨЛІМ .ҚАУЫМДАСТЫҚТАР ЭКОЛОГИЯСЫ – СИНЭКОЛОГИЯ**

3.1. Түрааралық өзара қарым-қатынас: бейтарап, оң және теріс.

3.2.Теріс өзара қарым-қатынастар: бәсекелестік, жыртқыштық және паразиттік, антибиоз, аллелопатия.

3.3 Оң өзара қарым-қатынастар: комменсализм, протокооперация және мутуализм.

3.4 Экологиялық қуыс: іргелі, қалыптасқан

**IV-БӨЛІМ БИОЦЕНОЗ ЖӘНЕ ЭКОЖҮЙЕ ТУРАЛЫ ТҮСІНІК (БИОЦЕНОЛОГИЯ)**

4.1.Биоценоз туралы түсінік.Экологиялық сукцессия: біріншілік , екіншілік.Климакс.

4.2 Экожүйелер.Олардың құрылымы, қызметтік ұйымдасуы және классификациясы.

4.3. Экожүйедегі энергия ағымы және экожүйедегі биологиялық өнімділік. Қоректік тізбек, қоректік байланыс және трофикалық деңгей.Экологиялық пирамидалар.

4.3.Биогеохимиялық циклдер.

**БӨЛІМ - V ПОПУЛЯЦИЯЛАР ЭКОЛОГИЯСЫ. (ДЕМЭКОЛОГИЯ)**

5.1. Популяциялардың сандық және динамикалық көрсеткіштері.Популяциялар құрылымы: агрегация, изоляция

5.2.Популяциялардың кеңістік құрылымы.

5.3 Популяциялардың гомеостазы.

5.4 Популяциялар гомеостазының жалпы қағидалары.

5.5.Популяция динамикасы.Популяциялардың демографиялық құрылымы және оның динамикасы.

5.6 Сандық динамика және популяциялық циклдер.

**БӨЛІМ VI БИОСФЕРА ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ.**

6.1.Биосфера Жердің ерекше қабығы.Қазіргі таңдағы биосфераның құрылымы, құрамы және қызметі.

*6.2* Экожүйе және биожүйелер ұйымдасуының жалпы заңдылықтары. Тіршілік жүйелері. Биосфера біртұтас жүйе.

6.3 Адам және биосфера.Адамзаттың биосфераға техногендік әсері.

6.4 Атмосфераның ғаламдық экологиялық мәселелері: улы тұмша (смог), жылу эффектісі, озон қабатының жұқаруы, қышқылды жаңбыр.

**БӨЛІМ VII. ГИДРОСФЕРА**

7.1 Гидросфераны қорғау: Қазақстандағы өзендер мен теңіздердің ластану жағдайлары, әлімдік мұхиттардың ластануы, мұхиттар мен теңіздердің өзін-өзі тазартуы.

**БӨЛІМ VIII. ЛИТОСФЕРА ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ ЖАҒДАЙЫ.**

8.1 Литосфера құрылымы және топырақтың түзілу факторлары.

8.2.Топыраққа антропогендік әсер және шөлейттену.

8.3 Литосфераның ластануы: жер беті және жер асты сулары.

**БӨЛІМ IX. БИОАЛУАНТҮРЛІЛІК.**

9.1 Қазақстан Республикасының географиялық орналасуы және табиғат ерекшеліктері: жер бедері,гидрографиясы және су ресурстары, климаты, топырағы, ландшафтары.

## 9.2. Қазақстан экожүйесінің биоалуантүрлілігі және ландшафтар алуантүрлілігі.

9.3 Қазақстандағы түрлердің қазіргі таңдағы алуантүрлілігі: флорасы, фаунасы.

9.4.ҚР биоалуантүрлілігі жағдайын экологиялық бағалау: орманды-далалар және далалар, шөлдер, шөлейттер, таулар, өзендер

9.5 Биоалуантүрлілікті пайдалану және қазіргі таңдағы жағдайын экологиялық бағалау.

9.6 Ұлттық қауіпсіздік және биоалуантүрлілікті сақтау жүйелері.

9.7.Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар.

**БӨЛІМ X. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ.МОНИТОРИНГ ТИПТЕРІ МЕН ПРИНЦИПТЕРІ.**

10.1 Табиғи орталардың ластану мониторингі (ТОЛМ):ауыл және өндірістік аймақтардағы атмосфералық ауа, мұнай-газ және энергетикалық салалар.

10.2 Радиациялық экология: қоршаған ортаға және биотаға ракеталық және сынақ полигондарының әсері,(Семей ядролық сынақ полигоны,Капустин Яр, Азғыр және т.б)

**ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:**

**І- БӨЛІМ ЭКОЛОГИЯ - ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ҒЫЛЫМИ ЖӘНЕ ТЕОРИЯЛЫҚ БАЗАСЫ**

**1.1.Биоэкология ғылымына кіріспе.**

**Пәннің мақсаты мен міндеттері және зерттеу объектісі.**

Экология термині гректің «ойкос»- үй, тұрақ, мекен және «логос» -ғылым деген сөзінен шыққан.Экология терминін ғылымға алғаш енгізген Эрнест Геккель (Ernest Haeckel) (1866).

«Экология арқылы, - дейді Э.Геккель, - табиғат байлықтарын үнемдеуге қатысты ғылымның барлық алатын орнын: жануарлардың және олардың мекен ортасымен қарым-қатынастарын , органикалық та, бейорганикалық та ,және ең маңыздысы –оның сол жануарлар және өсімдіктермен тікелей немесе жанама қарым-қатынасы арқылы жыртыштық пен жемтіктің ара саламағын түсінеміз. Бір сөзбен, экология – барлық күрделі қарым-қатынастар жиынтығын зерттейді, яғни оны Ч.Дарвин – тіршілік үшін күрес деген болатын (1870)

Соңғы жылдары «экология» сөзі кеңінен қолданылатын және өте мәлім сөзге айналды. Экологияға көбінесе әсерін тигізетін адамзаттың қоршаған ортамен қарым-қатынасының барлық формалары, табиғатқа жағымсыз әсерді туындатушы да адам. Жағымсыз әрекеттерінің, әсіресе өндірістің, транспорттың, энергетиканың, ауылшаруашылығының дамуы үлкен маңызға ие, осының себебінен тірі ағзалардың жойылуы және табиғаттағы қауымдастықтардың қырылуына және деградацияның (күйзелістің) өтуіне әкеледі.

Биологиялық жүйе биосфераның барлық деңгейлеріндегі функцияларының белсенділігін қолдау және қалыптасу заңдылықтарының негізінде, біздің ғаламшарымыздағы өмірді сақтауды және тепе – теңдік тұрақтылығын қамтамасыз етуді, табиғи процестермен қоғамның қарым-қатынасын дұрыс қалыптастыруды түсіндіреді.

Осындай туындаған сұрақтарды қарастыра келе қажетті білім биология ғылымының бірі ретінде экологиядағы іргелі мәселелерді шешуде қолданылады.

Барлық биологиялық жүйелер – жекеленген ағзалар, популяциялар, биоценоздар ұзақ эволюция процесі (үдерісі) барысында қоректік ортасындағы кешенді факторларға бейімделген. Олар биосфераның ішінде өздерінің қалыптасуына және қалыпты өмір сүруі мен көбеюі мүмкін белгілі аумақтарды алып, экологиялық қуысын анықтайды. Жер бетінде бірде – бір ағза оқшауланып қалыптаса алмайды, олар басқа ағзалармен қарым – қатынаста болып, трофикалық тізбекте олардың құрамына енеді. Экология ғылым ретінде тапсырмаларды айқындайды және биосфераны толығымен және экожүйенің деңгейлерінің, популяциялардың, ағзалардың қарым-қатынастарының негізінде жатқан заңдылықтар мен механизмдердің негізін түсіндіреді.

Экология – қоршаған орта мен ағзалардың қатынасын зерттейтін – ғылым. Экологияның зерттеу нысаны ретінде жүйелік бірлестіктегі ағзалар (популяция, түр) болса, ал пәні ретінде – ағзалар арасындағы құрылымдық байланыстар мен қоректік ортасы көрсетіледі. Биологиялық жүйелердің ұйымдастырылу деңгейінің әртүрлілігіне қатысты принциптерді, экологияда жалғасқан деңгей ретінде, жеке түрді – **аутэкология**, популяцияны – **демэкология**, қауымдастықты - **синэкология** қарастырады.

Зерттеу нысаны: адам, жануар, өсімдік, микроағзалар экологиясы қатысында жүзеге асырылады.

Ортаның типтері бойынша: тұщы су, теңіз, мұхит суларының экологиясы.

Экология – табиғатты тиімді пайдалану және табиғатты қорғаудың ғылыми және теориялық базасы.

Биоэкология – биологияға қатысыты экологияның ең маңызды саласы, ағзалар арасындағы қарым-қатынастар (ағза, популяция, биоценоз және т.б) өзара және сырқы қоршаған орамен байланысын зерттейді.Сонымен қатар- ол қазіргі таңдағы экологияның биологиялық негізі (базасы) болып табылады.

Н.Ф.Ремерс (1994) қазіргі таңдағы экологиялық құрылым бойынша биоэкология ғылымын төмендегідей дейгейде жіктеді:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биоэкология құрылымы | | | |
| Жүйелік экология | Жүйелік топтық экология | Эволюциялық экология | Палеоэкология |

Сонымен, биоэкология бөлімдеріне - жүйелік экология ,жүйелік топтық экология, эволюциялық экология және палеоэкология жатады.

Жүйелік экология – , ғылымдардың бірегейлігіне бағынатын биологиялық жүйе құрылымындағы (биотикалық құрылым) ағзалардың өзара және сыртқы қоршаған ортамен қарым-қатынасын зерттейді.

Биологиялық құрылымның (биотикалық жүйе) иерархиялық деңгейде ұйымдасуына байланысты биоэкология - эндоэкология және экзоэкология бөлімдерінен тұрады.

Эндоэкология:

* Молекулалық экология (сонымен қатар генетикалық экология);
* Физиологиялық экология (жеке ағза экологиясы);

Экзоэкология:

* Аутэкология (түр арасындағы жеке организм (особь) экологиясы);
* Демэкология (бір түрге жататын организмдер тобы экологиясы);
* Попоуляциялық экология;
* Специоэкология (түрлер экологиясы);
* Биоценология (биоценоздар экологиясы);
* Биогеоценология (экожүйенің әртүрлі иерархиялық деңгейде ұйымдасуы);
* Биосфера (биосферология);
* Экосферология ( ғаламдық экология - биосфера шегіндегі барлық экожүйелер, сондай планеталық, космостық жүйелер);

**1.2Биоэкология ғылымының қалыптасу кезеңдері мен құрылымы, қысқаша даму тарихы**

Биоэкология ғылымының дамуының алғашқы элементтерін б.ғ.д VІ – ІІ ғасырлардағы кейбір деректерден кездестіруге болады. Алғашқы биоэкологиялық зерттеулердің кейбір элементтері көне дәуірдің Үнді поэмасы «Рамаян» және «Махабхарат» аңызында сипатталған жануарлардың (қабан, бұғы, елік, жабайы бұқа, жолбарыс, аю, кит т.б) 50 –ге жуық түрлерінен бастау алады. Мұндай деректе жануарлардың тіршілік ету ортасы , қорегі, көбеюі, тәуліктік тыныс- тіршілігі , маусымдық өзгерістерге байланысты құбылуы, құрғақшылыққа төзімділігі т.б туралы мағлұматтар кездеседі.

Биоэкология ғылымының одан әрі дамуына көне грек оқымыстылары үлкен үлес қосты. Аристотель (384- 322 ж.ж. б.ғ.,д) «Жануарлар тарихы» еңбегінде «Жануарлар өзіндік әрекет етуі, мекен ету ортасы, тіршілігі арқасында өзін-өзі реттеп отырады» делінген.

Экологиялық тұрғыдан бұдан басқа Аристотель шәкірті Теофасттың (370-285ж.ж б.ғ.д) типті мекен отрасында өсімдіктің табиғи топтасуы мен жануарлардың бейімделу мүміндіктеріне берген сипаттамасы болды.

Рим оқыстыларының алғашқы экологиялық ой – пікірлердің қалыптасуына айтарлықтай үлес қосқан Пилиннің (23-79 ж.ж. б.ғ.д) «Табиғи тарих» атты еңбегі болды.

Р. Бойль (1627-1691) әртүрлі жануарлар дүниесіне төменгі атмосфералық қысымның әсерін салыстрмалы түрде экологиялық эксперимент жасап дәлелдеуі арқылы жаңару ғасыры басталды.

Атақты, голландық зерттеуші Антони ван Левенгук (1632) алғаш рет жануарлар популяция санының реттелуі мен қоректік тізбекті зерттеді, жануарлар экологиясының дамуына үлкен үлес қосты.

Сондай-ақ экологиялық ой–пікірлердің қалыптасуына өзіндік үлес қосқан француз табиғат зертеушілері Рене Реомюр (1683-1757) , Жорж Бюффон (1707-1788) және .т.б.

XVIII ғасырда әлі де болса экологиялық заңдылықтардың теологиялық ұғымы болды. Карл Линней (1707-1778) (Швеция) – биологиялық түрлердің тіршілік ету мүмкіндіктерінің бірліктерін ретке келтірді.

Жан Батис Ламарк (1744-1829) (Франция) – алғашқы болып өз пікірінде планетамыздағы тірі және өлі заттардың бірыңғай байланысы бар екенін, биосфераның біртұтастығын айтқан болатын. Әсіресе, осы кездегі оның «Адам баласының пайда болуы, бағыт – бағдары өзін – өзі құртуы, оған қоса Жер планетасын жарамсыз етуі» - деп көрегендікпен айтқан болатын.

Экология барлық ғылым салалары секілді үздіксіз дамыды, бірақта адамзаттың даму тарихында тұрақты дамымады.

Орта ғасырда табиғатты зерттеуге деген қызығушылық төмендеп, оның орынын құдайға сыйыну және схоластика басты. Көптеген дарынды тұлғаларда тіршіліктің қалыптасуы туралы мәліметтердің жинақталуы, сыртқы жағдайға байланысты өсімдіктер мен жануарлардың таралуына өздерінің сипаттама беруі, экология туралы еңбектері XVIII-XIX ғасырда «Биологияның қайта өркендеуі» кезеңінде шығарылды. XVIII ғасырдың басында Антон ван Левенгук алғашқы бірден-бір микроскопты игерген белгілі ғалым, сонымен қатар ағзалардың реттелу жиілігін және қоректік тізбекті зерттеуші пионер. Ағылшын ғалымы ботаник Ричард Бредли еңбектерінде биологиялық өнімділік туралы нақты мәліметті көрсетті. Экологиялық ойлаудың қалыптасуына үлкен үлес қосқан К.Линней (1707-1778) және Ж.Бюффон (1707-1788). К.Линней жануарлар мен өсімдіктер систематикасының негізін қалаушы, фенологиялық бақылаудың бастамашысы болды. Ж.Бюффон өсімдік пен жануарлардың тіршілігіне климаттың әсері жөнінде, басқа да ішкі жағдайларын сипаттап, көптеген мысалдар келтірді. Жан-Батис Ламарк (1744-1829 жж.), эволюциялық ілімнің бірінші авторы, өсімдіктердің және жануарлардың эволюциясы, ағзалардың бейімделушілігінің өзгеру себептерінің бірден-бір маңыздысы – «сыртқы жағдай», - деп санады.

Бұл кезеңде Ресейде жануарлардың және өсімдіктердің түрлік құрамы ғана емес, ағзалардың өмір сүруі және сыртқы жағдайлардың құрылымына әсері, өсімдіктердің өсетін жерлері, жануарлардың өмір сүруі туралы көптеген мәліметтер жинақталды. Бұл мәліметтер Петербург ғылым академиясы ұйымдастырған әртүрлі аумақтардың аудандарына жасалынған ғылыми экспедициялардың нәтижелерінен алынды, И.И.Лепехин, С.П.Крашенинников, П.С.Паластың және орыстың географтары мен натуралистерінің еңбектерінде келтірілді.

Экологиялық ойлауға өз еңбектерімен үлкен әсерін тигізген немістің белгілі табиғат зерттеушісі, географ және саяхаттаушы ғалым А. Гумбольдт (1759-1859 жж.). ол ботаникалық географияны қалыптастырушы, таудағы көлденең белдеудегі өсімдіктерді және климатты-өсімдіктер аймағы туралы ілімнің негізін салушы. Жануарлардың мінез-құлықтарына экологиялық тұрғыдан сипаттаманы сол уақыттағы орыстың көптеген ғалымдары жасады. К. М. Бэр (1792-1876), К. Ф. Рулье (1814-1858), Н. А. Северцев (1827-1885) өз еңбектерінде жануарлардың өмірін зерттеп, олардың қоршаған табиғи ортамен қарым -қатынасының қиын екендігі туралы келтіріп, экология ғылым ретінде қалыптасуында маңызды ролдері болды.

Экологияның бағытының биологияға қарай дамуына үлкен әсерін тигізген ұлы тұлға Ч.Дарвин (1809-1882) еді.

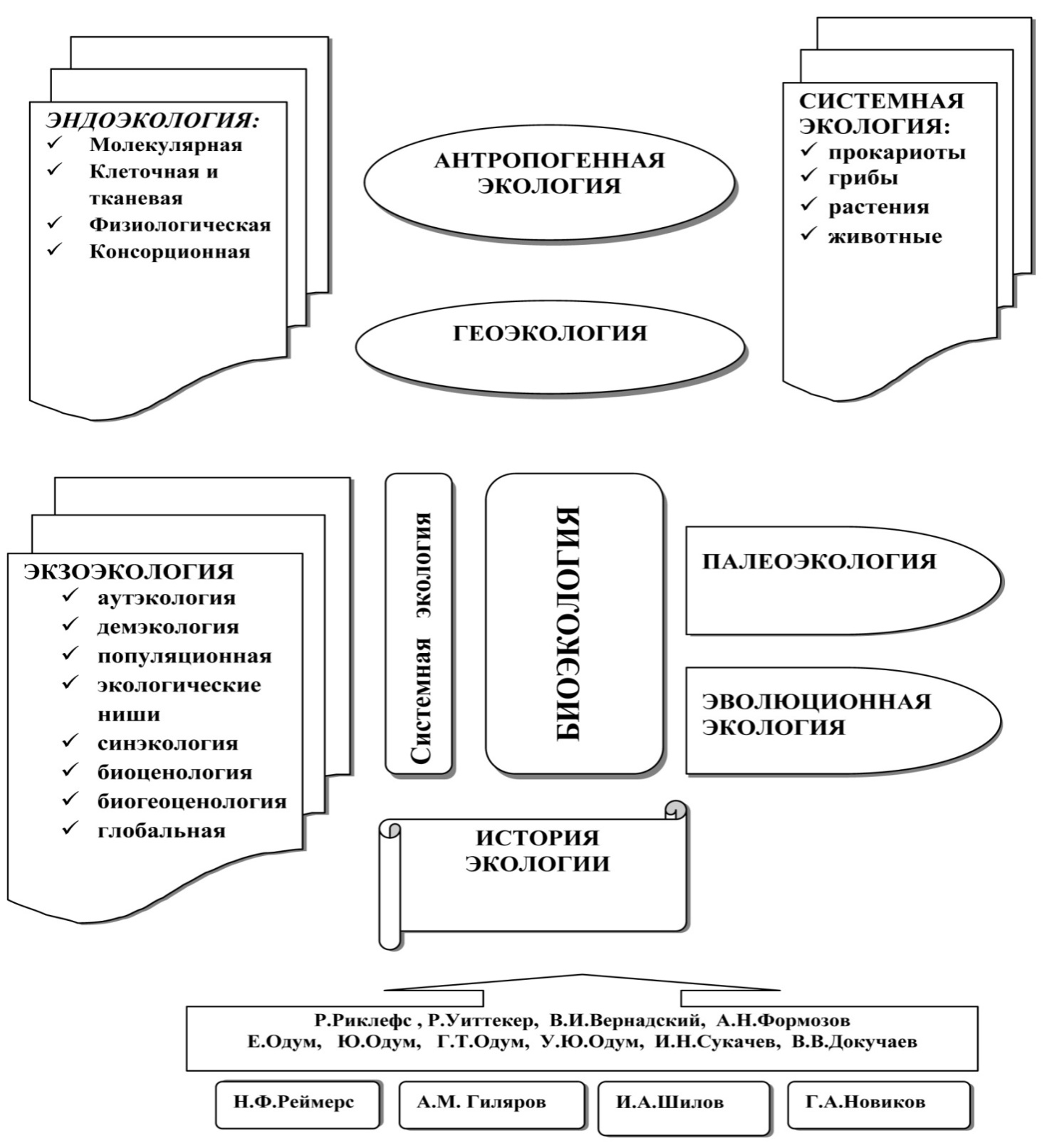
1859 ж. жарияланған «Түрлердің дамуы табиғи сұрыпталу арқылы өтеді» атты еңбегінде ол жануарлар мен өсімдіктер эволюциялық дамуы жолында даралардың табиғи сұрыпталуы, орта жағдайына бейімделуі нәтижесінде қалыптасады. Дарвиннің еңбектерінде биологияның келешекте дамуы үшін күшті ынталандыру болатын жануарлар мен өсімдіктердің экологиясы аймағында болатын көптеген факторларды дәлелдеді.

Дарвиннің тапқыр ойының тікелей әсерінен неміс зоологы Эрнст Геккель 1866 өзінің «Ағзалардың жалпы морфологиясы» деген кітабында экология туралы негізгі түсінікті қалыптастырды: «Экологияның арқасында біз қоршаған ортадағы ағзалардың қатынасын, жайын, «қалыптасу жағдайымызды» кеңінен айтатын болсақ қайда біз жататындығымызды жалпы ғылыми тұрғыдан түсінеміз.

Бұл кезеңдерде өсімдіктер мен жануарларға әсер ететін температураның, ылғалдылықтың, жарықтың, күн сәулесінің, судың және басқа да абиотикалық факторлардың әсеріне қатысты көптеген жұмыстар болды.

Бұл жұмыстардың ішіндегі ең нәтижелісі 1840 ж. Ю.Либихтің (1803-1873) минимум заңы және 1914 ж. В.Шелфордтың (1877-1968) толеранттылық заңы.

1875 жылы Австрия ғалымы Э.Зюсс биосфера туралы түсінікті қалыптастырды. 1877 жылы неміс гидробиологы К.Мебиус (1825-1908) орта жаңдайының нақтылы шарттарының заңдылықтарын терең зерттеп, биоценоз туралы ұсынысты дәлелдеді.

**Биоэкология ғылымының дамуы мен**

**құрылымы.Кесте 1.**

Экология ғылыми бағыт ретінде тек қана ХХ ғасырдың басында ғана мойындалды. Осы уақыттарда зоологтардың, ботаниктердің, гидробиологтардың экологиялық мектебі қалыптасты. 1910 жылы Брюсселде өткен III Ботаникалық конгресінде өсімдіктер экологиясы жариялы түрде даралар экологиясы (аутэкология) және қауымдастықтар экологиясы (синэкология) деп бөлінді. Бқлай бөліну жануарлар экологиясына таралды. 1913 жылмен 1920 жылдың аралығында экологиялық ғылыми қауымдастық ұйымдастырылып, негізгі журналдар қалыптасып, университеттерде экологияны пән ретінде оқытыла бастады.

30 жылдары биоценология аумағында негізгі теориялық көрсеткіштері: биоценоздың құрылымы және шекаралары, төзімділік деңгейлері, осы жүйенің өзін-өзі реттеу мүмкіншіліктері қалыптасты. Осы уақыт аралығында популяциялық экология деген – жаңа аумақтың негізі қаланды. Оның негізін салушы болып ағылшын ғалымы Ч.Элтон болып саналады. Ч.Элтон өзінің «Жануарлар экологиясы» атты кітабында (1927) популяцияны жеке ағза, бірлік ретінде, зерттеуге, сонымен қатар өзіндік экологиялық бейімделу мен реттелу ерекшелігіне аса назар аударды. Популяциялық экологияның ортақ мәселелері түрішілік ұйымдасу және жиілік динамикасының мәселері. Популяциялық экологияның дамуына С.А.Северцев, С.С.Шварц, П.М.Наумов, Г.А. Викторов үлкен үлес қосты.

30 – 40 жылдары СССР - де экология өте күшті жылдамдықпен дамыды. Ол кеңес ғалымдарының үлесінің үлкен болуымен алға жылжыды. Мысалы: АҚШ 1934 жылы Гаузенің «Қалыптасу жолындағы күрес» атты монографиясы жарияланды, қазіргі таңдағы экология курстарында «Гаузе заңдылықтары» деген атпен келтіріліп жүр. 1942 жылы В.Н.Сукачев биоценоз туралы түсінікті ұсынды. Бұл жұмыс өз уақытында экологияның даму этапында үлкен маңызға ие болды. Осы кезеңдерде шет елде экологияның негізгі нысаны ретінде «экожүйе» саналды. 1935 жылы А.Тенсли экожүйе туралы түсінікті келтірді, Г.Винберг (1936) жылы су қауымдастығының өнімділігін нақты есепке алу туралы жұмыс өткізді, 1942 жылы Р.Линдеман - экожүйедегі энергетикалық балансын есептеу әдісінің негізін ұсынды. Экологиялық процестерді математикалық модельдеу, экожүйені жүйелі түрде зерттеу дами бастады. Америкалық математик А.Д.Лотка және италяндық В.Вольтер алғаш рет экологиялық популяцияны және басқа қауымдастықтарды математикалық қосымшалармен өңдеді.

Экожүйені сараптаудың дамуы 20 ғасырда өз идеясымен заманының жаңашылдығын анықтаған орыстың ұлы ғалымы В.И.Вернадский (1864-1945) биосфералық ілімді экология негізінде жаңаша қалыптасуына әкелді.

Биосфера ғаламдық тірі жүйе ретінде, энергия және заттардың балансымен қамтамасыз ету заңдылықтарының негізінде тұрақтылығы мен қызметі көрсетілді. Сонымен, Ф.Клементсеннің биологиялық қауымдастық туралы концепциясы, Ч.Элтонның жануарлар экологиясы, Г.Гаузенің түраралық бәсекелестік механизмі және қалыптасуды ашуға бағытталған қарапайым классикалық тәжірибесі, топырақтанудың негізін салушы В.В.Докучаевтің зерттеулері, В.И.Вернадскийдің биосфера туралы ілімі, А.Тенслидің экожүйе туралы түсінікті жасауы, В.Сукачевтің – биогеоценоз туралы, Дж.Гринеллдің – экологиялық қуысты ашуы,Ч.Элтон, Дж.Хатчинсон, Р.Линдеманның зат айналымы және қоректік тізбек туралы концепциясы, Э.Пианктің, Ю.Одумның, Р.Риклефстің, Н.П.Наумовтың, С.С.Шварцтың, И.А.Шиловтың, А.В.Яблоковтың және басқа да ғалымдардың еңбектері жалпы экологияның теориялық негізінің қалыптасуына көмектесті, экология өзінің зерттеу әдістері мен нысандары, сонымен қатар концептуальды аппараты бар толық ғылым болды.

**Бақылау сұрақтары:**

1) Қазіргі таңдағы және бұрынғы экология арасындағы (Геккель бойынша) қандай айырмашылықтар бар?

2) «Экология» және «Биоэкология» ұғымдары арасындағы қандай байланыс бар?

3) Биоэкология ғылымының қазіргі таңда құрылымы қандай?

4) Биоэкология ғылымының биология ғылымынан бөлінуі тарихын сипаттаңыз.

5) Экология ғылымындағы алғашқы түсініктердің қалыптасуы?

6) XIX ғасырдың басы XX ғасырдың екінші жартысындағы биоэкология ғылымының қалыптасуы.

7) Қазіргі таңдағы Биоэкология және оның ғылымдағы алатын орны.

**ІІ- БӨЛІМ ЖЕКЕ ОРГАНИЗМДЕР ЭКОЛОГИЯСЫ (АУТЭКОЛОГИЯ)**

**2.1 Аутэкология – организмдер экологиясы. Организм және орта факторлары. Организмдердің мекен ортасына бейімделуі.**

Аутэкология – немесе экология қоршаған орта жағдайындағы дара топтардың және даралардың қарым - қатынасына даралар назарының концентрленуі. Эволюцияның ұзаққа созылған үдерісі барысында тірі ағзалар қоректену ортасын нақты иемденгенін атап өту керек. Қоректік орта – тірі ағзаларды қоршаған және олармен әрдайым қарым-қатынаста болатын табиғаттың бір бөлігі. Ортаның құрамы мен құрамдық бөлігі көптүрлі және өзгермелі. Кез-келген тірі ағза әрдайым өзгермелі қиын әлемде өмір сүреді, өзінің тіршілігін реттеп соған қарай бейімделеді. Ағзалардың қоректік ортаға қарай бейімделу қабілетін адаптация деп атайды. Ағзалардың өзі адаптацияға бейімделуі, өмір сүруі мен көбею мүмкіншілігін және қалыптасуын қамтамасыз етеді. Тірі ағзаларда жағымсыз факторлардың әсерін алыстататын және қашыртатын арнайы қабілеттері қалыптасады. Мысалы, шөлді жерлерде өсетін өсімдіктер ұзақ мерзімді құрғақшылықты өткізуі мүмкін. Олардың кейбіреулерінің жапырақтары өте кіші мөлшерде, қалың қабықпен немесе күшті балауызбен қапталған, қалың түк басқан немесе түрі өзгерген тікенекті, сонымен қатар олардың тамыры тереңге кеткен және тамыр жүйесі күшті дамыған, сондықтан да олар суды тиімді сіңіреді немесе сабақтарында қор ретінде сақтайды (мысалы, кактустар).

Қоректік орта жекеленген жағдайда әртүрлі үлгідегі немесе биотикалық, топырақтық, климаттық - элементтер ортасынан тұрады, олардың әрқайсысының тірі ағзаларға тікелей немесе жанама әсер ететін қабілеті бар.

Бұнымен қатар олардың бірі ағзалар үшін қажет, басқалары керісінше зиянды болуы мүмкін, олардың ішінде олар үшін мүлдем бейтараптары да бар.

*Тірі ағзаларға әсер ететін кез-келген орта жағдайы немесе орта элементін экологиялық фактор деп атайды.*

Организмдерге әсер етуші барлық түрлі факторлар үш топқа бөлінеді: абиотикалық, биотикалық және антропогенді. Оларды қарапайым түрде Г.А. Новиков былайша жіктеді:

*І.Физика – химялық (абиотикалық) факторлар:*

*Климаттық, немесе атмосфералық:*

а) жарық және сәуле энергиясы;

б) температура;

в) ауа ылғалдылығы, жауын– шашын;

г) қар жамылғысы;

д) атмосфера қысымы, ауаның газдық құрамы мен қозғалысы;

е) найзағай

2. (эдафические) - ?

3. Орографиялық ( геоморфологиялық)

4. Гидрологиялық.

*ІІ. Биотикалық факторлар:*

1. Микроорганиздер

2. Өсімдік және өсімдік топтары.

3. Жануарлар.

*ІІІ. Антропогенді факторлар:*

1. Организдер мен олардың топтарына тікелей әсер.

2. Мекен ету ортасына жанама әсер.

**Абиотикалық фактор** деп ортаның барлық физико-химиялық факторларын атайды. Оған жататындар: жарық, температура, су (тұман), тұздылық, желдің жылдамдығы, химиялық элементтердің құрамы және басқалары.

**Биотикалық факторлар –** бұл барлық тірі ағзалардың бір-біріне әсер ету формалары жатады.

Биотикалық факторларға:

а) фитогенді – өсімдіктермен бірге жанама (механикалық байланыс, симбиоз, паразитизм, эпитеттердің мекен етуі), және тікелей (ағзалардың қоректік ортасының фитогенді өзгерісі) әсері;

б) зоогенді - жануарлардың әсері (ортаға ықпал етуі тұқымды таратуы, тозаңдандыруы, жеу, таптау және басқа механикалық) әсерлері;

в) микропогенді, микогенді және вирусогенді – вирустардың және саңырауқұлақтардың, микроағзалардың әсері (ортаның өзгеруі, паразитизм).

**Антропогенді факторлар** – бұл фактор адамның іс - әрекетінен туындайды. Бәрінен бұрын көптеген ағзалардың қалыптасуына жағымсыз ізін қалдыратын адамның техногенді әрекеттерін жатқызамыз.

Жер асты экожүйесіне көпмөлшерде әсерін тигізетін абиотикалық факторларға:

1) климаттық – жарық, жылу, ауа (оның құрамы және қозғалысы), су (ылғалдылық және оның әртүрлі формасы, топырақтың ылғалдылығы, ауа, қар жамылғысы); 2) эдафикалық (топырақ-грунтары) – топырақтың механикалық және химиялық құрамы, грунттардың қышқылдылығы, олардың құрамындағы қоректік заттар және тұз ерітінділері, оның физикалық құрылымы және механикалық құрамы, борпылдақтылығы, аэрация кезеңдері және т.б.; 3) бедер жағдайының топографиясы (орографиясы): теңіз деңгейінен жоғары тік жарқабақтағы бедердің биіктіктегі элементтері болып саналады. Биіктіктердің алмасу шамаларына байланысты, бедердің формалары да өзгеріп, макробедер (белестер мен жыраларға) және микробедер (жыртқыш малдардың шығарған шығарындыларының жерге лақтырылуы, майда қуыстардың пайда болуы) деп бөлінеді.

Макробедер үлкен географиялық масштабтағы өсімдік типтерінің таралуына әсерін тигізеді. Мысалы: таудағы тік зоналы жерлерде (әрбір 100 м сайын температура 0,55 оС төмендейді, сонымен қатар ылғалдылық та төмендеп, вегетативті кезеңнің ұзақтығын қысқартады).

Судағы ағзаларға гидрологиялық факторлар (гидрофизикалық, гидрохимиялық) кешені әсерін тигізеді. Қоршаған ортадағы компоненттер санын бөліп қарастыру мүмкін емес, себебі олардың барлығы тірі ағзалар үшін белгілі бір аралықта өз әсерін тигізетіндігі анықталды. Қоректік ортадағы маңызды фактор климат, осы түсінікке физика-химиялық факторлардың кешені кіреді. Климат қоршаған ортадағы температураны және судың бар болуын анықтайды, бұл екі қарым-қатынастағы факторлар фотосинтез үдерісінде (процесінде) өсімдіктердің ассиммиляциялануына қажетті күн энергиясының санын анықтайды. Жер бетіндегі климат полюске бағытталған бағытында суығырақ және құрғақ, ал экваторға бағытталғанда ыстық және ылғалдырақ болады деп саналады. Ауа-райының ғаламдық тербелісі жер бетіне қарағанда күн сәулесінің жағдайымен байланысты. Күн сәулесі тік бұрышпен тікелей және қалқалай түсуінен атмосфераны, мұхиттарды қатты қыздырады.

Күн сәулесінің биiктiгi көкжиектiң үстiнде жер шарының әртүрлi бөлiктерiнде өзгешеленедi: демек, егер күн тропикалық аймақта тас төбеде тұрса, онда ол арктикалық облыстарда көкжиектiң үстiнен төмен болады, ал күн сәулесінен түсетiн сан алуан жылу экваторға полюстарына қарай өседi. Жер бетіндегі күн сәулесінің бұлай тең таралмауы жалпы таралу заңдылықтарымен, ылғалдылықтың санымен және желдің бағытымен анықталады.

Жыл кезеңдерінде климаттың ауысуын, сонымен қатар климаттық белдеулердегі физико-географиялық зоналарды, әртүрлі табиғи белдеулерді бөліп қарауға мүмкіншілік береді.

Ағзалардың таралуына әсер ететін маңызды факторлардың бірі топырақ және оның құрамы.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Қандай факторлар экологиялық деп аталады? Мысалдар келтір.
2. Экологиялық факторлар қандай топтарға бөлінеді? Мысалдар келтір.
3. «Тірі ағзалардың тіршілік ортасы» қғымын қалай түсінесіз?
4. Неге ағзалардың бірлігі және оның тіршілік ортасы туралы айту қабылданған?
5. Бірнеше белгілі ағзалардың өмірінен «кілттік» экологиялық факторларға мысалдар келтір?
6. Бірнеше экологиялық факторлардың өзара әрекеттеріне мысалдар келтіріңіз?

**2.2 ШЕКТЕУШІ ФАКТОРЛАР, Ю ЛИБИХТЫҢ «МИНИМУМ ЗАҢЫ», ШЕЛФОРДТЫҢ «ТӨЗІМДІЛІК ЗАҢЫ»**

Ағзалар өздерінің тарихи даму процесінде өздері орналасқан жерлерінде өмірге икемделеді және экологиялық факторлардың санына нақты талаптарын көрсетеді. Әрбір организмнің өзінің төзімділік шегі бар. Кез-келген жағдайдың төзімділік шегіне жақындауын немесе артып кетуін лимиттеуші жағдай немесе фактор - деп атайды.

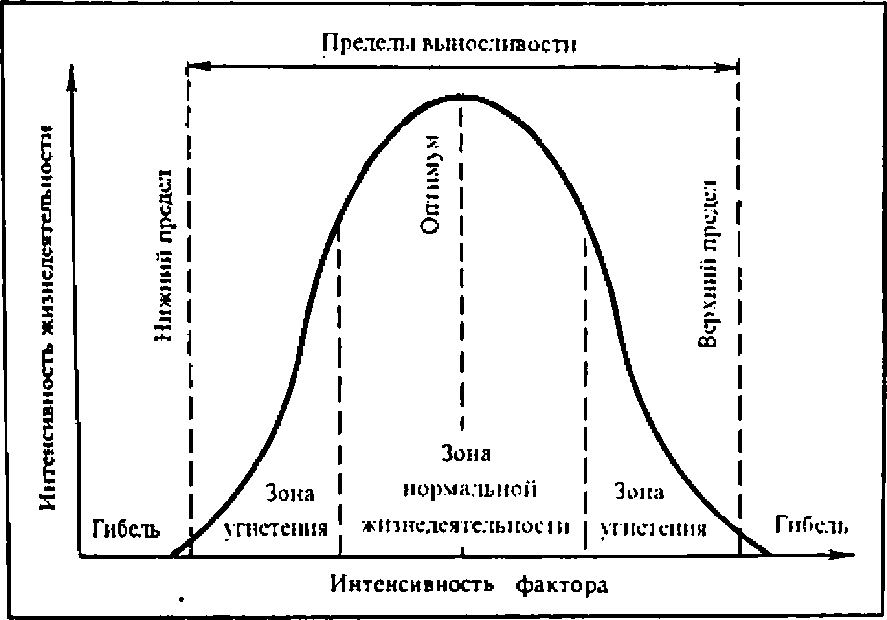
1840 жылы Либих өсімдіктің қалыпты өсуі үшін белгілі химиялық элементтердің санының толық болуы шарт екендігін, егер де бір элемент жетіспесе басқа элементтер оны толығымен ауыстыра алмайтындығын дәлелдеді.

Химиялық элементтер (факторларға) қатысты заңдылықтың қалыптасуы, жалпы алғанда экологияда маңызды роль алады. Ағзалардың өмірі мен өркендеуі үшін нақтылы шарттардың жиынтығы қажет. Егерде барлық шарттар қолайлы болып, бір саны қосылмай жеткіліксіз болса, организмнің өмірі мен өлімі барысында шешуші мән алатын бұл жағдайды лимиттеуші фактор деп атайды.

Либихтың айтқанынан қорытынды шығаратын болсақ «өсімдіктің өсуі - қорегіне қажетті бір элементтің жеткіліксіз мөлшерімен тығыз байланысты» осы тұжырым Либихтың «Минимум заңы» деген атпен белгілі.

**ТОЛЕРАНТТЫЛЫҚ ШЕГІ**

Шектейтiн факторлар Либихтың көрсеткеніндей кемшiлiкпен ғана емес, бұл факторлардың мол болуымен де сипатталады. Демек, организм экологиялық минимуммен және экологиялық максимуммен бейнеленедi; бұл екi шамалардың арасындағы диапазон толеранттылықтың (төзімділік) шектерi деген атауды құрайды. Минимуммен тең келетін шектеуші ықпалы бар максимум туралы ұсыныс жасап, «толеранттылық заңын» сипаттап 1913 жылы американ зоологы В.Шелфорд енгізді. Жүргізілген көп зерттеулердің арқасында көптеген өсімдіктер мен жануарлар үшін толеранттылық шектері жария болды. Ағзалардың нақтылы шектерінде ғана жиі тасымалданатын орта факторы абиотикалық фактор.Жағымды әсер ету аймағын қолайлы аймақ (жайлы) деп атайды. Қолайлылықтан (оптимум) күшті ауытқыған сайын, ағзалардың тіршілік әрекетін (пессимум аймағы) көбірек жанши бастайды. Max және minдер факторларының мәні – бұл организмдердің тіршілік етуі мүмкін емес (опат болатын аймағы) кризистік нүкте.



Сурет 1. Экологиялық факторлардың әсері кезіндегі ағзалардың шыдамдылық шегі

Толеранттықтың салыстырмалы дәрежесiн айқындау үшiн экологияда «стено» - тар немесе «эври» - кең деген мағынаны білдіретін терминдер қолданылады.

- стенотермді – эвритермді (температураға қатысты);

- стеногидритті – эвгидритті (суға қатысты);

- стеногалинді - эвригалинді (тұздылыққа қатысты);

- стенофагты - эврифагты (қоректенуіне байланысты;

- стеноойкты – эвриойкты (қоректену аумағына қатысты) және т.б.

Оргаизмдердің толеранттылық шегі тар диапазонда кездесетіндерді (стенобионттар) керісінше кең диапазонда болатындарды (эврибионттар) деп атайды. Толерантылық диапазонын есепке ала отырып ғылым мен тәжірибе үшін өте маңызды мәліметтер келтіруге: мысалы: 1. Организм бір немесе факторлар қатарына қарағанда толеранттылығы кең диапазонды, бірақ температура мен дымқылдылыққа қарағанда тарлау диапазонды иемденуі мүмкін.

2. Толеранттылық диапазоны кең организмдер әдетте кеңінен таралған (мысалы, өсімдіктерден қарағаш, қайың, қарағай, шырша, ал жануарлардан торғай, түлкі, қасқыр, аю және т.б.)

3. Экологиялық фактор туралы мәлімет бойынша шарттар түр үшін қолайсыз болса, басқа экологиялық факторларда толеранттылық диапазоны (күшті құрғақшылықтың әсерінен өсімдіктер топырақтан өзіне қажетті қорегін ала алмайды да, олардың фотосинтетикалық белсенділігі төмендейді) онда таралу аймағы тарылады.

4. Толеранттықтың диапазоны өсімдіктер мен жануарлардың ылғи бір түрінде олардың даму кезеңіне (жас шамасына) байланысты өзгереді. Ересек организмдерге қарағанда дамып келе жатқан организмдерінде толеранттылық диапазоны көпшілігінде болады. Онтогенез процесі барысында тағамға, ылғалдылыққа, жарық, температура және басқа факторларға талап өзгереді.

Лимиттеуші (шектеуші) факторлар туралы тұжырымдаманың құндылығы, ол экологтарға күрделі ахуалды зерттеуге мүмкіншілік береді.

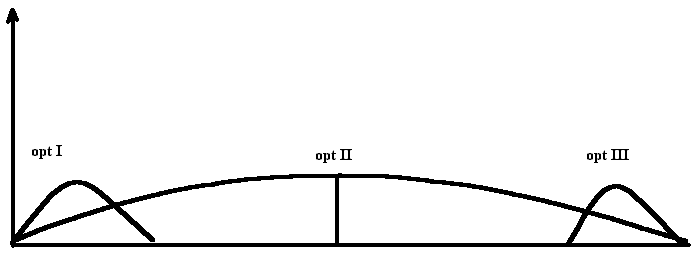
Орта мен организмдер арасындағы ара - қатынас өте күрделі болуы мүмкін, бірақта ортадағы ахуал организмнің түрі үшін де, бір түр үшін де барлық факторлар бірдей маңыздылыққа ие емес. Нақты ахуалды зерттей келе экологтар өте әлсіз буынды және орта жағдайында лимиттеуші ықтималдылығы өте жоғарыларына өз назарын аударып бөліп көрсете алады. Организмдер үшін «функциональды маңызды» факторларға ықылас аудару қажет.

Келешектегі өзгерістер туралы, қауымдастық пен популяция, дарақтарға әсер ететін факторлардың бұзылған нәтижелерін тура анықтауға, функциональды маңызы бар факторлардың дарақтарға әсерін бақылау мен талдау тәжірибесі арқылы анықтауға болады.

Лимиттеуші факторлардың тұжырымдамасына мысал болатын мысалдар. Қабылантәрізді бақаның және гольцтың жұмыртқаны жарып шығуы және жұмыртқаның табысты дамуында болған жайларды қарап шығамыз. Гольцтың уылдырығы қолайлы 0-12оС ден 4оС жақын температурада, бақаның уылдырығы қолайлы 0-30оС ден 22оС жақын температурада дамиды. Гольцтың уылдырығы стенотермді төменгі температурада, ал бақаның уылдырығы онымен салыстырғанда эвритермді және жоғары температураға төзімді. Мысал ретінде антарктикалық балық пен карп тісті балықтың түрін алып қарастырамыз, олардың қоректенуі судағы шөл, толеранттылық шегіне қарағанда экстремальды ауданда екендігін көрсетеді, таралу аймағындағы айырмашылығы әртүрлі. Бірінші түр үшін алып жүруге болатын температурасының диапазоны 4оС ( –2 тан +2оС дейін); ол суыққа бейімделген стенотермді. 0оС дейін температураның көтерілуі осы балықтың метаболизм қарқындылығын арттырады, одан кейін температураны 1,9оС көтерсе, метаболизм қарқындылығы төмендейді. Бұл жағдайда балық қозғалысқа қабілетін жоғалтады, жылы ортаға түскенде мелшиіп (бір орынында

Суқоймаларындағы шөлдермен қоректенетін балықтар эвитермдер немесе эвригалиндер тұздылықтың кең диапазаны 10 нан 40оС дейін төзеді. Әрине барлық диапазонда экологиялық эффективтілік бірдей емес. Мысалы: 20оС тағамды және 15% тұздылықта барынша максимальды сіңіру. Эвритермді және стенотермді организмдердің толеранттылық шегіне қатысты салыстыратын болсақ.

Стенотермді организм түрлерінде min, opt және max жақын, температураның аздаған өзгерісі эвритермді түрлерге аз әсерін тигізсе, стенотермді организмдер үшін жиі қауіпті. Бұдан шығаратын қорытынды стенотермді организмдер төменгі (олиготермді) немесе жоғары (политермді) температураға толерантты болуы мүмкін немесе аралық қасиеттермен ие бола алады.



Сурет 2. Стенотермді (І, ІІІ) және эвритермді ағзалардың толерантылық

шегін салысытру.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Қоршаған ортаның қандай факторлары лимиттеуші деп аталады? Мысалдар келтір.
2. Қандай да фактордың мөлшеріне ағзалардың қажеттілігі туралы ненің негізінде айтуға болады? Фактордың мөлшеріне ағзалардың жауап беру көлемінің тәуелділігін суреттеңіз?
3. Либихтың «минимум заңы» «толеранттылық» заңының жеке көрінісі болып саналады деп айтуға болама? Өз жауабыңызды түсіндіріңіз.
4. Факторлардың бірі эврибионтты, ал басқасына стенобионтты болып табылатын түрлерге мысал келтіріңіз.
5. Бір түр үшін тек бір ғана лимиттеуіш фактордың болуы мүмкін бе немесе олар бірнеше болама? Өз жауабыңызды түсіндіріңіз?

**2.3 ТЕМПЕРАТУРА. ТІРШІЛІК ҮРДІСТЕРІНЕ ТЕМПЕРАТУРА ӘСЕРІ.**

Жылу – химиялық реакциялардың негізгі кинетикасы, организмдердің тіршілік әрекетін реттеуші. Сондықтан температура зат алмасу процесінің қарқындылығына әсер етуші маңызды экологиялық фактор болып табылады. Температура үнемі әсер етуші факторлар қатарында саналады; оның сандық құрамы жалпақ географиялық, мезгілдік және тәуліктік айырмашылықтарымен ерекшеленеді.

Биосферадағы температура диапазоны + 50 – ден – 50 С – да, кейде бұл параметрден ауытқулар болуы мүмкін.Климаттық зоналарда температура режимі анық байқалады – Арктика мен Антарктиканың полярлы шөлдерінің қатаң, ұзаққа созылған қысы мен қысқа мерзімге созылған салқын жазы, экваторға дейін созылған жоғарғы және тұрақты температура .

Таулы жерлерде температураның вертикальды градиенті байқалады. Топырақта температура жағдайы біршама өзгеше. Тереңде мезгілдік және басқа да температуралық ауытқулар өзгеріп отырады және температуралық режим тірі организмдер үшін тұрақты жағымды жағдайда болады. Мұхит суларында температура режимі азырақ ауытқиды. Тереңде температура тұрақтылығы өседі. Құрлық суларында жағдай басқаша. Температура диапазоны нөль градустан өсе береді, қайнауға дейін барады (прокариоттар мекен ететін термальды су көздері).

Жалпы барлық химиялық реакцияларға тән Вант – Гофф ережесі бойынша температура көтерулі реакция жылдамдығынаның өсуіне пропорционалды.

Тірі организмдердегі ферментті реакция жылдамдығы температураның біртекті сызықтық қызметіне жатпайды.

**ТІРШІЛІКТІҢ ТЕМПЕРАТУРА ТАБАЛДЫРЫҒЫ.**

Тіршілікте жоғарғы температура табалдырығы теория жүзінде алғанда белоктардың қоюлану, ұю температурасымен анықталады. Белок құрылымы 600 С температурада қайтымсыз өзгеріске ұшырайды. Дәл осындай табалдырық «жылулық өлім» табалдырығы қарапайымдылар мен бірқатар төменгі сатыдағы көпклеткалы организмдер қатарында кездеседі. Организмдердің құрғауы бұл табалдырықты жоғарлатады. Дәл осыған, яғни жоғарғы жылу тұрақтылығына циста, спора, тұқым негізделген.

Прокариоттардағы жоғарғы жылу тұрақтылығы протоплазманың биохимиялық ерекшелігімен анықталады. Бірқатар анаэробты архебактериялар температурада қалыпты тіршілік ете алады. Күрделі құрылымды ұйымдасқан өсімдіктер мен жануарлар төменгі температурада тіршілік ете алмайды. Оның негізгі себебі, алмасу процесінде коэффиценттің әртүрлігіне байланысты химиялық реакция температурасы қысқаруына әкеліп соғады. Жануарларда жүйке жүйесі қызметінің бұзылуы үлкен әсер етеді. Сондықтан көпшілік жануарларда жылулық өлім дене температурасында 42 – 43 С белок коагуляциясынан ертерек басталады. Аридті аймақтарда таралған өсімдіктер жамылғысы 50 – 60 С ыстыққа төзімді келеді.

**Өмірдің (тіршіліктің) төменгі температура табалдырығы.** Метаболизм және реттелу үрдістерінің бұзылуы төменгі температурада басталады. Жануарларда дене температурасы төмендеуінен жүрек – бұлщықеті қызметі, бүйрек қызметі бұзыла бастайды. Иттердегі шартты рефлекс дене температурасының 30 – 27 С тоқтайды. Суыққа төзімсіз өсімдіктер (ылғалды тропикалық орман өсімдіктері, жылы теңіз балдырлары) ферменттер инактивациясы мен бірқатар метаболизм үрдістерінің бұзылуынан 0 С – тан біршама жоғары температураға төзімсіз келеді. Клетка ішілік және клетка сыртындағы сұйықтықтың қатуына байланысты клетка және ұлпа құрылымдағы өзгерістерден өмірдің төменгі температуралық табалдырығын анықтауға болады. Мұз кристалдары пайда болуынан ұлпалар механикалық бұзылуларға ұшырайды, бұл өз кезегіне үсіп, опат болуға әкеліп соғады. Сонымен қатар мұздың пайда болуы зат алмасу процесін өзгертеді: цитоплазма құрғауы тұз концентрациясын жоғарлатады, осмостық тепе – теңдікті және белок денатурациясын бұзады.

Көптеген жануарлардың үсіп өлуі метаболизм үрдісінің бұзылуынан басталады. Өсімдіктердің суыққа төзімді түрлері қатаң қыстың суығында төзімді болу себебі, клетка ультрақұрылымы маусымдық орнықтылыққа қайта қалпына келуге бейімделген. Іс жүзінде құрғап қалған тұқымдар абсолютті нөльге дейін төзімді келеді.

Организмдерде үнемі тоқтаусыз болып жататын жылу алмасу өз ортасында екі қарама – қарсы үрдістерден қалыптасады: жылудың қарқынды келуі және сыртқы ортаға берілуі. Организмдерге сыртқы ортадан жылу жылуөткізгіш жолымен және радиация арқылы өтеді; сонымен қатар, кез – келген тірі организмде барлық метаболизм реакциясы нәтижесі ретінде эндогенді жылу бөлінеді. Сыртқы ортаға жылудың берілуі сол сияқты жылуөткізгіштік және радиация арқылы іске асады; сонымен қатар, организмдегі жылудың көп мөлшері тіршілік әрекеті кезінде ылғалдың булануы жолымен шығындалады. (жылудың жасырын булануы 22 С, 2443,5 Дж/г, немесе 584 кал/г құрайды). Осы екі үдірістің бірқалыптылығы дене температурасын анықтайды, сол сияқты организмдерде жүріп жататын биохимиялық және физиологиялық реакциялардың жылу ортасын анықтайды. Организмлерді жылу – алмасу ерекшеліктеріне байланысты үлкен екі экологиялық топқа бөледі: пойкилотермді және гомойтермді.

**Пойкилотермді («суыққанды») организмдер.**Пойкилотермді организмдерге (грекше «poikilos» - құбылмалы, ауыспалы) органикалық әлемінің барлық таксондары, сондай-ақ омыртқалы жануарлардың екі класы – құстар және сүтқоректілер жатады. Бұлай аталудың басты себебі, осы топ өкілдерінен көрінетін қасиеттерінің біріне байланысты.

Температура 20 – дан 0 С – қа төмендегенде судың тамыр арқылы сіңірілуі 60 – 70 % - ға азаятындығы дәлелденген. Өсімдіктерде де, температура жоғарлауынан (белгілі шегінде) жануарлар сияқты тыныс алуы күшейеді.

Температура әсері біртекті емес: белгілі бір табалдырық дәрежесіне жеткенде оның қысымы мен процестің реттелу қарқындылығы өзгеріске ұшырайды. Бұл жалпы ереже, қалыпты тіршілік табалдырығы зонасына жақындағандығымен түсіндіріледі.

Жануарлардың температураға тәуелділігі белсенділігінің төмендеуінен анық байқалады, яғни организмнің жалпы реакциясы мен формасы толығымен температуралық жағдайда тәуелді болады.

**Температура және даму.**Пойкилотерді организмдердің онтогенетикалық даму барысын зерттеу арқылы зат алмасу процесіне температураның бұдан да терең әсерін анықтауға болады.

Форел балығының уылдырығы қалыпты температурада 205 – тәулікте, 82 – тәулікте, ал 10 С0 – 41 тәулікте дамиды екен. Бұл мысал даму сатысына температура әсері жалпы заңдылығын қортындылауға мүмкіндік береді:

T (t – to) = K,

Т – даму сатысы, (t – o) – температура әсері, K – осы түрдің даму процесіне қажет температура әсерін білдіретін дамудың жылу константы.

Даму процесі мүмкін болатын, ең төменгі белгіден жоғары температураны әсер етуші температура және бұл табалдырықтың өсуіне дамудың биологиялық нольдегі (to) – деп атайды.

Температурамен байланысты даму заңдылығы, ауылшаруашылығында өнім түсімін жобалауға, зиянкестердің таралу мерзімін, жаз мезгіліндегі олардың санының артуын және алдын – ала болжап білуге мүмкіндік береді.

Солтүстік Украинада (яблоневая плодожорка) алма жемісінің зиянкесі – Laspeiresia әсер етуші температураның жылдық қосындысы 930 С0 бір ғана ұрпақ бере алады, ал Украйнаның орманды жазықтарында – екеу, оңтүстігінде жаз бойында үш рет ұрпақ беруі белгілі болған.

**Енжар орнықтылық.**Белсенді тіршілік әрекеті температуралық диапазонның шекарасын жеткенде көптеген организмдерде зат алмасу процесі деңгейінің көбірек төмендеуін сипаттайтын тыныштық күйге ену реакциялары байқалады.

Пойкилотермді организмдерде температураның көбірек жоғарлауы немесе ерекше төмендеуінде ешқандай патологиялық зардапсыз төзе алады. Мұндай температуралық төзімділіктің негізгі барлық түрлерге тән және күшті құрғауға шыдамды (тұқымдар, споралар, кейбір ұсақ жануарлар) жоғары дәрежеде ұлпа тұрақтылығы мен төзімділігі тән.

Тыныштық күйге енуді бейімделу реакциясы ретінде қарауға болады. Соған қарамастан температура шегінен асып кеткен жағдайда төзімділік шегіне жетіп организм өлімге ұшырайды. Температураға бейімделу мүмкіндігінің белсенді формасы (жылуреттелу элементтері) пойкилотермді организмдер қимыл – қозғалыстың белсенді қабілетіне байланысты денесінің жоғарғы температурасын ұстап тұруға мүкіндік алады.

Ара ұясында температураның реттелу деңгейі особьтардың үлкен санының қанаттарын дірілдету жолдары арқылы болатындығымен ерекшеленетіні жақсы белгілі.

Салқындау әрекетінде ылғалды буландыру кеңінен таралған. Жануарлар үшін бейімделу мінез – құлықы тән: көбірек жағымды микроклимат орындарын белсенді таңдап және ауыстыра біледі.

**ГОМОЙОТЕРМДІ (ЖЫЛЫҚАНДЫ) ОРГАНИЗМДЕР.**

Бұл топқа жоғары сатыдағы омыртқалылардың екі класы – құстар және сүтқоректілер тән.Пойкилотерді организмдерден айырмашылығы жылуалмасу (грекшен homoios – бірдей, ұқсас) жануарлар, сыртқы орта температуралық өзгерісіне бейімделген, оларда организмнің ішкі ортасында белсенді механизмдердің кешенді қызметі жылу гоместазын ұстап тұрады. Осының арқасында биохимялық және физиологиялық процестер әрдайым ұтымды температуралық жағдайда өтеді.

Гомойотермді организмдерде пойкилотермділерге қарағанда метаболизм қарқындылығы бір, екі қатарға жоғары. Олар жылу тепе – теңдігін ұстап тұруға өзіндік жылуөнімдерін пайдаланады. Сондықтан құстар және сүтқоректілер маңызды қасиеті бар организмдерге жатады, сыртқы орта температурасына организмдердің тіршілік әртекті тәуелділігі айтарлықтай төмендейді.

Гомойтермді жануарлардың дене температурасы еркін, биік тұрақтыққа ие. Тіпті арктикалық және антарктикалық түрлер орта температурасының 50 С0 – қа дейін төмендеуіде дене температурасы 2 – 4 С0 шамасында ғана өзгереді ( құстарда 41 С0 шамасында).

Сүтқоректілерде дене температурасы құстарға қарағанда бірніше есе төмен, және көптеген түрлер күшті тербелістерге ұшырайды. Сүтқоректілерде түр ерекшілігіне тән дене температурасы қалыптасқан Түраралық айырмашылық 30 – 39 С0 диапазонына сәйкес келеді. Көптеген сүтқоректілерде дене температурасы ұйқыға кеткенде төмендейді (10 С0 – тан 4 – 5 С0 дейін).

Барлық айтылғандар дененің жылу жағдайын сипаттайтын жылушығарушы «ядро» терең дене температурасына жатады. Барлық гоймойотермді жануарлардың сыртқы дене қабаты (терісі, бұлшықет бөліктері және т.б.) температурасын барынша өзгерте алатын «қабат» құрайды. Осылайша, тұрақты температура маңызды ішкі мүшелердің және процестердің бірін ғана сипаттайды.

**Жылу реттелу механизмдері.**Организмнің жылу реттеуші гомеостазын қамтамасыз ететін физиологиялық механизмдер (оның «ядросы»), топтық қызметі екіге бөлінеді: жылуреттелудің химиялық және физикалық механиздері. Химиялық жылуреттелу организмнің жылуөнімдерін реттейді. Бұл процесс қоршаған орта температурасы төмендегенде немесе жоғарлағанда жауап ретінде рефлекторлық күшейеді.Жылу үнемі организмдерде метаболизм реакциясының тотығу – тотықсыздану процестері арқылы бөлініп отырады. Сондай – ақ, оның бір бөлігі сыртқы орта мен дене температурасы арасында алшақтық өскен сайын сыртқы ортаға көбірек бөлінеді. Сондықтан сыртқы орта температурасы төмендеген жағдайда дене температурасы тұрақтылығын ұстап тұру үшін соған сәйкес метаболизм процесінің үдерісі және организмнің жылу тепе – теңдігін сақтаушы, қалпына келтіруші жылу шығарушы қажет.

Арнайы жылушығару қаңқа бұлшықеттерінде орналасқан. Жылуреттеуші тонус микроқысқарған фибриллдерде көрінеді, сыртқы қозғалмайтын бұлшықеттердің жоғарғы электрлік белсенділігі оның салқындаған кезінде тіркелген. Сондай – ақ бұлшықеттердің оттегін пайдалануы бір сағатта 15 % болатыны бақыланған. Қатты салқындаған сәтте жылуреттеуші тонус бірден жоғарлайды да бұлшықеттер жақсы жиырылады. Газалмасу бұл кезде 300 – 400 % - ға өседі. (К. П. Иванов, 1965).

Суықтың ұзаққа созылған әсерінен термогенездің қысқарған типі алмасуы (немесе толығуы) мүмкін, бұлшықет ұлпасының тыныс алуы бос (фосфорлаусыз) жолда қайта қосылуына байланысты фаза жасалуы төмендейді және АТФ ыдырауға ұшырайды.

Сүтқоректілер (сондай – ақ құстар да) жауырынаралық кеңістік аймағында, мойын және кеуде омыртқа бөлігінде май ұлпаларының ерекше қарқынмен тотығуына байланысты термогенездің тағы бір формасы жинақталып қалыптасады.

Сұр май көптеген митохондриялардан құралады және үлкен мөлшерде қан тамырларынан тұрады.Суықтың әсерінен сұр майға қанның келуі өседі, тыныс алуы жиілейді, жылу бөліну өседі. Бұл кезде ең маңыздысы жақын орналасқан мүшелер қыза бастайды: жүрек, ірі қан тамырлары, лимфа түйіндері, сонымен қатар жүйке жүйесі.Осылайша сұр май шұғыл жылу – жасаудың қайнар көзі ретінде пайданыланды.

Физикалық жылуреттелу морфофизиологиялық механизмдер кешені көмегімен дене температурасын қалыпты мөлшерде ұстап тұратын процесс.Жылуоқшаулау құрылымы (қауырсын, түкті тері) дене айналасында ауа қабатын ұстап тұру арқылы жылуоқшаулау рольін атқарады.

Тері жамылғысы параметрлерінің (көлемі, тығыздығы және т.б.) рефлекторлық басқаруы организмнің тез және қарқынды жауабын қамтамасыз етуде жылу тепе – теңдігінің бұзылуы химиялық жылуреттелуде жұмсалатын энергияға қарағанда азырақ болады.

Гомойотермді жануарлар үшін судың булануы салқындау механизмі (терінің терлеуі, ауыз қуысындағы сілекей қабатының ылғалдануы, жоғарғы тыныс алу жолдарындағы тыныс алу жиілігінің өзгеруі) тән, сол сияқты тамыр арқылы берілетін реакция (теріге жақсы орналасқан ұсақ қан тамырларының кеңейюі мен тарылуы жылу қабылдағандағы өзгерісі болып табылады).

Бейімделу тәртібі жылуреттелуге жұмсалатын энергияны үнемді бағыттайды. Микроклиматтың ерекшелігін қолдайды және пайдаланады.Қайтымды гипотермияда бірқатар гомойтермді жануарлар метаболизм қарқындылығының төмендеуіне байланысты тыныштық күйге енеді және дене температурасы төмендейді. Маусымдық және тәуліктік ырғақты гипотермді түрлерде термофотопериодты реакцияға байланысты эндогенді биологиялық сағат дамыған.

**Жылуалмасу қауіпсіздігі.**Органикалық әлем эволюциясында температуралық бейімделу екі түрлі жолмен дамыды. Көптеген жануарлар үшін жылуалмасудың пойкилотермді типі тән, температура әсеріне беімделу негізінен алғанда температураның орташа режимінде ұзаққа созылатын (географиялық және маусымдық бейімделу) болады. Бейімделу ең алдымен клетка – ұлпалық деңгейде қалыптасады. Температураның нақты жағдайына бейімделу қарапайым реакция тәртібінен басталады.

Температура факторларына бейімделу гомойотермді жануарларда басқаша. Оларда температураны үнемі үстап тұру белсенділігімен байланысты және метаболизмнің жоғарғы деңгей мен орталық жүйке жүйесі қызметінің реттеудегі әсеріне байланысты.Организмнің морфофизиологиялық кешен механизмін ұстап тұрушы жылу гомеостазы жануарлардың өзіне ғана тән қасиет.

Жоғарыда айтылған эволюциялық қауіпсіздіктің екеуі де әртүрлі экологиялық таралуға мүмкіндік береді. Біріншіден бұл жалпы температуралық төзімділік жетелейді. Екіншіден, жылу гомеостазы негізінде ішкі ортаның жылуалмасуы іске асады.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Экологиялық факторларға сипаттама беріңіз.
2. Экологиялық факторларды жіктеңіз.
3. Температура фактоларының организмге әсері қандай?
4. Температураға бейімделу типтерін атаңыз (жылуалмасу қауіпсіздігі

**2.4 ТЕМПЕРАТУРА, ЖАРЫҚ, СУ - ӨСІМДІКТЕР ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ҮШІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОР.**

Жануарлар мен өсімдіктердің өмірінде температура маңызды ролді атқарады. Организмдердың денелерiндегi физика-химиялық процесстер тек қана нақты температуралық шектерде ғана аға алауы мүмкін. Сондықтан да организмдердің көпшілігі 0о тан 50оС аралығында өмір сүруге қабілетті.

Цитоплазма клеткаларының басты құрамы болып саналатын Н2О температура 0о тан төмен болса қата бастайды, ал температура жоғары болса клеткадағы коллоидты түріндегі ерітінді, белоктардың жиналуы қайтымсыз болады. Көптеген түрлер үшін қолайлы температура – 20о-30о.

Зат алмасу қарқындылығына қарай организмдерді үш топқа бөлуге болады.

I топқа тотықтырып-қалпына келтіру үдерісі (процесі) төмен, дене температуралары тұрақсыз және толығымен термореттеуші механизмдері жоқтығымен сипатталатындар организмдер жатады. Олар жануарлардың пойкилотермді (суыққандылар) тобын көрсетеді. Оған жататындар барлық омыртқасыздар, төменгі сатыдағы омыртқалылар.

Екінші топқа тотықтырып-қалпына келтіру реакциясын жоғары қарқындылықпен өткізуімен сипатталады, жылуды реттеу қабілеті нақтыланған және температурасы тұрақты орагнизмдер жатады. Бұлар гомойотермді (жылы қанды) жануарлар (сүтқоректілер және құстар). Аралық жағдайды алатын гетеротермді жануарлар, күні бойы және өмірінің жеке кезеңдерінде дене температурасы төмен және қыста ұйқыға кететін метаболизм деңгейі ауыспалы жануарлар. Суық қанды және жылы қанды организмдердің өз артықшылықтары болады, ол организмдердің тағы басқа топтармен эволюция үдерісі барысында өмір сүруіне және кемшіліктерді жеңіп шығу үшін бейімделуіне мүмкіншілік береді. Суыққанды организмдерге қоректі аз қажет етеді, олардың қоректік нәрлі заты энергетика ретінде құрылыс материалдарын пайдаланады. Бірақ та, олар жылулы реттелуге қабілетсіз, жер шарының көп бөлігі оларға төменгі температура болғаны үшін қол жетпес.

Дене температуралары тұрақты жылы қанды жануарлар жер шарының барлық жерлерде, оның ішінде температуралық жағдайы экстремальды жерлерде де орналасқан, бірақ та дененің жоғары температурасын ұстап тұру үшін оларға көп қоректену керек, дегенмен де көп жағдайда ол жетіспей жатады.

Жылы қанды және суыққанды организмдердің тіршілігіне жоғары және төменгі температураның жағымсыз әсерлері бар, сондықтан да кейбір организмдерде температураның қолайсыз әсеріне қарсы тұратын, бейімделу қабілеті қалыптасады.

Көптеген суыққанды организмдер қыста ұйқыға кетіп демалады, ал жаздың ыстық күндері олар температуралық режимі қолайлы жерлерге орналасады да, өмір сүру белсенділігін төмендетеді.

Өсімдіктердің төменгі температурада тірі қалуына себеп болатын жағдай клетқа шырынының тұтқырлығының өсуі, қанттардың және басқа да заттардың жинақталу мүмкіншілігінің болуы. Жәндіктердің қыста денесіне антифриз (төменгі температурада қатып қалудан сақтайтын зат) – глицерин мен май жинақталады. Жылықанды жануарлардың экстремальды температураға икемделуі негізінен жылудың реттелуіне байланысты. Химиялық және физикалық жылудың реттелуінің айырмашылығы бар. Химиялық жылудың реттелуі зат алмасу қарқындылығының өзгерісіне негізделген. Жылықанды организмдер суықта тотықтырғыш үдерісінің қарқындылығы нәтижесінің есебінен жылу өнімділігін арттырады. Мысалы, температура -36 оС болғанның өзінде ақ түлкінің дене температурасы 41оС тең болып қала береді. Организмге жинақталған артық жылуды қызып кетпес үшін сыртқа шығару қажет. Бұл жағдай сүтқоректілерде тердің бөлінуі арқылы жүзеге асады, ал құстарда терді бөлетін бездердің жоқтығынан негізгі мәнге тыныс алу жолдары ие (тыныс алу жолдарының жоғарғы бөлімінде судың булануы себебінен) жылуды жоғалтады. Физикалық жылудың реттелуі жылуды шығаруға емес, оны экономдауға негізделген. Сонымен суық аймақтардағы жануарлардың денесіндегі қалың қылшықты жабындысы жылуды экономдап жұмсауына жақсы қабілеттенген. Оларда сонымен қатар (Аллен ережесі бойынша) дене өсінділері: құлағы, құйрығы, табандары қысқалау болып келеді. Жылудың берілуі дененің жоғарғы бөлігі арқылы өтеді, сондықтан, жалпы жоғары беткей көлемімен аз қатынаста болса жылу шығынын экономдайды. Бұл қатынас ірі жануарларда аздап және кіші жануарларда көптеп кездеседі.

Суық жақтағы жануарлардың түрлері жылы жақтағы жануарлардың түрлеріне қарағанда ірі болып келетіндігі (Бергман ережесі бойынша) көрсетілді. Дегенмен, бұл көрсеткіш жалпылама көрсеткіш болып табылмайды. Дене көлемі тек қана температураға қатысты ғана емес, басқа да әсер етуші факторларға мысалы, қорекпен қамтамасыз етілуіне де және басқа да себептерге байланысты.

Көптеген жылықанды жануарлар, сонымен қатар суыққандылар экстремальды температурадан экологиялық жолдар арқылы (сүтқоректілердің миграциясы, құстардың ұшып кетуі, індерін ауыстыруы, ыстық уақытында белсенділіктерінің төмендеуі) алшақтайды. Гетеротермді жануарлар үшін, мысалы: үйректұмсықтың бастысы дене температурасы жоғары емес 30оС жақын және бірнеше градустық температура арасында тербелмелі тұрақсыз болып келеді. Сүтқоректілердің өзіндік қатарынан гетеротермияға, жылы уақыт аралығында жылы қанды организм болып табылатын, бірақта қысқы уақытта ұйқыға бататындарды (кірпілер, жарғанат, борсық аюларды, суыр саршұнақтарды, ала тышқандарды) жатқызамыз. Жануарлардың ұйқыға кеткен уақыттарында олардағы зат алмасу үдерісі минимумға дейін түсіп, дем алмауға дейін барады, дене температурасы төмендейді.

Фотосинтез нәтижесінде жапырақтар мен басқа да жасыл өсімдіктерде біріншілік органикалық заттардың түзілу тек қана жарықтың арқасында жүзеге асады. Адамның көзі 380 - мен 750 нм толқын ұзындығындағы жарық сәулесін қабылдайды. Өсімдіктердің фотосинтезге пайдаланатын күн сәулесінің аумағы 380 - мен 710 нм аралығында. Организмдер жарықтың көмегімен уақыт кеңістігін бағдарлайды және жарық режимінің өзгеруіне сәйкес мінез-құлықтары мен функцияларын сәйкестендіреді.

Жарыққа қатысты өсімдіктердің негізгі 3 тобын ажыратады: жарықсүйгіш, көлеңкесүйгіш, көлеңкеге төзімді. Жарық сүйгіш өсімдіктердің экологиялық оптимумы фотосинтездік толық жарықпен қамтамасыз етілу аумағына қатысты және күшті көлеңкелену олардың жоюылуына әкеледі. Бұл өсімдіктерге таралу аймағы жарықпен жақсы қамтылған (жүзетін жапырақтары бар су өсімдіктері және жағалаудағы, шалғындық, және далалық өсімдіктер), көбінесе мәдени өсімдіктер және арамшөптер жатады. Көлеңке сүйгіш өсімдіктер үшін жарық аз түсетін жерлер қолайлы және олар күшті жарықты көтере алмайды. Оларға жататын күшті көлеңкеленген жерлерде өсетін төменгі ярустағы күрделі өсімдіктер қауымдастығы: тайга шыршалары, орманды даланың жапырақты ағаштары, тропикалық ормандар. Көлеңкеге төзімді өсімдіктердің жарыққа деген қатынасы кең экологиялық амплитудада болады. Оларға жарықтың толық түсуінен (немесе жақын келуінен) жақсы дамиды, бірақ та жарықтың әлсіз сәулесіне жақсы бейімделеді. Табиғатта кездесетін көптеген үдерістердің (процестер) ырғақтылығы дұрыс қайталануын (тәулік бөлігі жарық пен қараңғылықтың ауысуы, жыл мезгілдерінің алмасуы, жануарлардың және өсімдіктердің белсенділік формасын көтерілуі және төмендеуі) бейнелейді. Тірі табиғаттағы кезеңдік көрсеткіш ішкі ортадағы ырғақтылықпен байланысты. Биологиялық ырғақтың 3 категориясын ажыратады: циркадты, маусымдық және көпжылдық.

Циркадты ырғақтылық - табиғатта кеңінен таралған 24 сағатқа жақын кезеңдік ұзындықты қамтиды (өсімдіктердің және жануарлардың тәуліктік белсенділігі). Құстардың және сүтқоректілердің көпшілігінің өмір сүру белсенділігі күн сәулесі қылаң бергеннен қараңғылық батқанға дейін жалғасады. Керісінше түнгі уақытта өмір сүруін жалғастыратын (түнгі жыртқыш құстар, тарақандар, шөлді аймақтың жануарлары) түнде белсенді. Түнгі өмір сүру қолайлы температураға икемделу және жыртқыштық пен бәсекелестіктен қорғану қабілетін арттырады. Кейбір бұршақ тұқымдастардың жапырақтарындағы қозғалысты өсімдіктердің тәуліктік белсенділігінің кезеңі екенін мысал ретінде қарастыруға болады. Көптеген өсімдіктердің гүлдері түнгі уақытта жабылады, ал бұршақтың жапырақтары қалыптасып және салбырап тұрады. Жарықтың қарқындылық динамикасын tо динамикасымен салыстырғанда айырмашылығы болады және ылғалдылық басқа факторларға тәуелді емес, тәулік бойында нақты бір кезеңі бар.

Жыл – маусымдық ырғақтылықтың ұзақтылық кезеңі, сондықтан оны кейде цирканды деп атайды. Организмдердің эволюциялық дамуының нәтижесінде жыл уақытына иекемделуі маусымдық ырғақтылықтың қалыптасуына әкелді. Жаздың қыстан айырмасы организмдердің тіршілігі үшін қолайлы жағдайды қалыптастырады. Тәуліктің бір бөлігіндегі дыбыстайтын экзогенді фазалардың сигнальдың ұзақтығы: ұзақ күн басында қолайлы фаза, қысқа күн қолайсыз фаза.

Организмнің тіршілігіндегі үдерістерінде суды транспирация, тынысалу, бөлу нәтижелерінде үздіксіз жоғалтады, организмнің қалыпты қалыптасуы үшін жоғалған судың орыны үздіксіз толтырылып тұруы қажет. Өсімдіктер мен жануарлардың тарихи даму үдерісінде суды алудың және шығынын экономдаудың әртүрлі шаралары жасалынды. Түрлердің суды қажет етуіне байланысты олардың географиялық таралуы мен экотоптар бойынша бөлінуі әртүрлі. Организмдердің суға деген қажеттілігін топырақтық және атмосфералық су есебінен қанағаттандырылады. Топырақтағы және ауадағы судың негізгі көзі атмосфералық ылғалдылық боп саналады. Жыл бойындағы булану (ашық су бетінің булануы) жылдық ылғалдылықтан асу аридті (қурап қалған ) қатысты болса; бұл жерлерде өсімдіктер мен жануарлар судың жетіспеушілігін сезінеді, булану жүріп жатқан аумақтың үстіндегі ылғалдылықты (шырынды) атайды.

Өтпелі аумақты жартылай құрғақтанған, құрғақшылық (құрғақшылығы өте жоғары) деп аталады.

Өсімдіктердің мен жер үстіндегі жануарлар көп бөлігі ауадағы бу түріндегі Н2О пайдалана алмайды, себебі ішкі ортада олардың терісін әртүрлі жабындылар (кутикула, эпидермис, тері жабындысы, қабық) қаптаған, олар судың жоғалуынан қорғайды. Топырақ ортасы ауа ортасымен салыстырғанда дымқыл боп келеді, сондықтан топырақты мекендеушілердің көпшілігі қатты жабындыларынан айырылған, сол себептен де топырақтағы ылғал жоғары бетінен олардың денесі арқылы ішкі бөлігіне еркін өте береді. Жер астындағы организмдердің сыртқы жамылғыларын алмастыратын әртүрлі саңылаулары (тесіктер, устьица) бар, олар арқылы газ алмасу және транспирация жүзеге асады. Ауаның ылғалдылығы өсімдіктердегі транспирацияның (буланудың) және жануарларда тердің бөлуіне әсер етеді. Ауа құрғақ болған сайын организмдер суды көп мөлшерде булану арқылы жоғалтады. Сонымен бірге, дене температурасы түседі. Дегенмен де, булану қарқындылығы шектеусіз өсе бермейді, себебі организм денесіндегі және қоректік ортасындағы су қоры шектеулі.

Организмдердің суды тұтынуына және қоректену ортасындағы ылғалдылықтың әртүрлі болуына және организмдердің икемделу қабілетіне байланысты 4 негізгі топқа бөледі: 1) судағылар (гидрофитті-өсімдіктер, гидрофилді-жануарлар); 2) қоректік ортасында ылғалдылықтың жоқ болуы (гигрофиттер, гигрофилдер); 3) ылғалдылық жағдайы орташа (мезофиттер, мезофилдер); 4) ылғалдылық жағдайы құрғақшылық (ксерофиттер, ксерофилдер).

Суда тіршілік ететін организмдер әрдайым суда өмір сүреді (құмыра гүлділер, рдесттер, балдырлар; шаянтәрізді – гидрофилдер, балықтар, теңіздегі сүтқоректілер) жатады.

Гигрофиттер және гигрофилдер су шығынын шектеу және олардың аз бөлігінің жоғалтуға да қабілетсіз. Гигрофиттерге шөптесін өсімдіктер және ылғалда өсетін эпифиттер, тропикалық ормандар, қара қылқан жапырақты ормандар, жақсы жарықталған жерлерде өсетіндер, мәдени өсімдіктердің ішінде – күрішті жатқызуға болады, бірақта топырақтағы ылғалдылықтың мөлшері мол боп келеді. Гигрофилдерге - қосмекенділердің ересек ірі дарақтары, көк бауыр аяқты моллюскалар, жаңбыр жауынқұрты және т.б. Ксерофиттер және ксерофилдер ылғалдылықтың жетіспеушілігіне, қуаңшылыққа төзімді, организмдердің әртүрлі морфолог-анатомиялық және физиологиялық икемділігін табуға болады. Ксерофиттер шөлде және далада өсетін өсімдіктер: кесірткенің көптеген түрлері, сүтқоректілер, жәндіктер, өрмекшітәрізділер болып табылады.

Мезофиттер су мен ауа ылғалдылығын тұтынуы аз болуымен, құрғақ және ылғалды ауыспалы кезеңдерді өткізуге қабілеттілігімен ерекшеленеді. Оларға жататындар ауа-райының шамалы аумақтағы шабындық, ормандағы шөп жамылғысы, жапырақты бұташықтар және ағаштың түрлері, мәдени өсімдіктердің көпшілігі (астықдақылдылар, көкөністер, жеміс-жидек), қоңыржай аймақтың жануарлары. Су биотоптарының өз арасындағы қарым-қатынасты ажырататын негізгі көрсеткіші судың тереңдігі пелиагиаль және су қоймасының беті бөлігі – бенталь. Организмдердің пелагиялды формаларын плактондар (самғау) және нектондар (жүзетін формалары) көрсетеді. Планктондарға (балдырлар, қарапайымдылар, коловраткалар, шаянтәрізділер және т.б.) Нектондарға – балықтар, бас - аяқты моллюскалар, киттәрізділер, ескек аяқты, тасбақа, теңiз жұлдыздары тағы басқаларын жатқызуға болады.

Бентосты организмдер отыратын және жүзетін деп бөлінеді. Отыратындарға (губкалар, ішек-қарындылар, тікентерілілер). Қозғалмалы формаларына: жүзетіндер (камбалалар, скаттар, омыртқасыздардың қатары), тереңдікте қозғалатын (крабтар, құрттар), еркін жататындар (моллюскалардың кейбіреулері).

**СУ ЖӘНЕ МИНЕРАЛДЫ ТҰЗДАР.**

Тірі организмдердің тіршілігі үшін су аса маңызды болып табылады. Ол протоплазманың негізгі құрам бөлігі, биохимиялық реакцияның негізгі ортасы. Нәр беретін заттар организмде су ертіндісі түрінде айналымға түседі; осындай түрде тасымалданады, ал азғантай дәрежеде диссилиляция өнімдерін организмнен бөліп шығарады.

Су өсімдіктер мен жануарлардың негізгі салмағын құрайды; оның ұлпадағы құрамы 50 – 80% шамасында өзгеріп отырады, ал кейбір түрлерде одан да едәуір жоғары болады. Осылай медузалардың денесі 95% шамасында судан тұрады, көптеген моллюскалар ұлпаларында 92% дейін су болады. Клеткаішілік және клеткааралық алмасулар су және еріген тұз мөлшеріне едәуір тәуелді келеді, ал гидробионттарда – сыртқы ортамен осмостық арақатынас қалыптасқан.

Жануарлардағы газ алмасу тек қана беткі бөлігі дымқыл болғанда болуы мүмкін. Жер бетінде тіршілік ететін организмдерде ылғалдың булануына сыртқы орта жылу тепе – теңдігі қатысады. Сыртқы ортамен организмнің су алмасуы екі қарама – қарсы процестерден құралады: организмге судың келуі және оның сыртқы ортаға берілуі. Жоғарғы сатыдағы өсімдіктерден бұл процесс топырақтан тамыр жүйесі арқылы суды сіңіруіне негізделген, оны (еріген заттармен бірге) жеке мүшелер мен клеткаларға өткізеді. Су алмасуда 5% - шамасында су фотосинтезге жұмсалады, ал қалғаны буланудың орнын толтырады және тургор құбылысына жұмсалады.

Жануарлар суды ішу арқылы қабылдайды, бұл көп формаларға тән, тіпті суда тіршілік ететіндер үшін де қажет. Организмнен судың шығарылуы несеппен және экскременттер арқылы, сондай – ақ булану жолымен іске асады.

Көптеген организмдер, әсіресе суда тіршілік ететіндер тері жамылғысы арқылы немесе су кіретін ұлпаның арнайы бөлігі арқылы суды қабылдап және шығаруға қабілетті. Мына жағдай жер бетінде тіршілік ететіндерге қатысты: тұманнан, жаңбырдан ылғалды сіңіру өсімдіктердің көпшілігіне, омыртқасыз жануарларға, амфибияларға тән. Жануарлар үшін судың маңызды көзі қорегі; бұнымен оның су алмасудағы мәні өзгермейді, ұлпалардың қоректік объектілері сумен тығыз байланысты.

Органикалық заттардың тотығуы процесі нәтижесінде организмдерде метаболикалық су пайда болады. Үдемелі қоректену нәтижесінде организде май қорлары жинақталады; осындай май қорлары екі есе қызмет атқарады: энергия көзі және клетка мен ұлпаға келетін су көзі. Әртүрлі сыртқы орталарда ылғалмен қамтамасыз ету жағдайының өзгерісінен, географиялық аймақтарда және мекен ету орталарында кең ауқымды арнайы эволюциялық бейімделуге әкеліп соқты.

Судың экологиялық мәні оның әртүрлі су көздеріне жинақталуымен шектелмейді. Жер бетіне түсетін жауын – шашынның алатын орны ерекше, су көздерін толықтырады, топырақ ылғалдылығын және ауа ылғылдылығын сақтайды. Жауын – шашын таралуы біркелкі емес. Тропикалық ормандарда мм шамасында (1 жылда 1 л) (Гавай араланда 12 л), шөлді тропикалық белдеуде – жылына 200 мм (Сахара, Арабия шөлдері, Оңтүстік Калифорния).

Қоңыржай белдеуде, Орта Азия, Иран т.б. шөлдерде жылдық жауын – шашын мөлшері 250 мм шамасында осы белдеудің ормандарында – көп (Колхидте – 2500 мм), бірақ жалпы жауын – шашын мөлшері тропикалыққа қарғанда молырақ түседі. Жауын – шашын мөлшері бір сағат ішінде маусымға байланысты тез ауытқиды.

Ауа ылғалдылығы су булары құрамына, олардың мөлшеріне әсер етеді. Ауа ылғалдылығы судың тері жамылғысына өтумен, сондай – ақ осы жолмен суды жоғалтуымен және тыныс алу жолдарына енуімен анықталады. Соңғы жағдайда қанығудың жетістіктік көрсеткіші маңызды мәнге ие болады – булану мөлшері арасындағы әртүрлілік, сол температурада ауаның қанығуы, және абсолютті ылғалдылық.

Су алмасу тұз алмасумен тығыз байланысты. Организмнің қалыпты қызметі үшін тұздардың біршама жиынтығы (иондар) қажет, тұздар ұлпа құрамына кіреді, клеткадағы алмасу механизмдеріне маңызды рөль атқарады. Су және тұз мөлшерінің өзгеруі осмостық процестерді және иондық тепе – теңдікті алға жылжытады. Зат алмасудың судық және тұздық аспектілері ортақ байланысқан, сондықтан сыртқы орта жағдайына бейімделуді су – тұз алмасуы деп те атайды. Организмдер үшін сулы – тұзды алмасуы тұрақтылығының сақталуы аса маңызды болып табылады, осмостық процестер тек қана суборганизм деңгейінде ғана орындалмайды, сондай – ақ тұздылық маңызды параметр ретінде болатын оларды қоршаған су ортасымен де орындалады.

**СУ ОРГАНИЗМДЕРІНДЕГІ СУ ЖӘНЕ ТҰЗ АЛМАСУ.**

Табиғи су көздерінің тұздылық дәрежесі 0,5 – 16 тұщы және 16 – тұздылығы жоғары аралығында өзгеріп тұрады. Мұхит суларының тұздылығы 32 - 38% (орташа 35%) құрайды, бірақ тұздылығы жоғары теңіз сулары емес, электролиттер концентрациясының шоғырлануы 370 – ке жететін кейбір тұзды өзендер құрайды.

Бір жағынан сулы – тұзды алмасуға байланысты тұщы су және теңіз суларына жіктеледі, бірақ кейбір (тұз концентрациясының кең диапозанына шоғырланған) формалар осы және басқа да жағдайларда тіршілік ете алады. Барлық терісі арқылы суды өткізе алады, сондықтан су ортасындағы осмостық концентрияны ажыратады және организм сұйықтығы үлкен осмостық қысымға қарай судың осмостық тоғын жасайды. Осмостық процестің нәтижесі су көздерін мекендеуші әртүрлі тептер үшін бірдей емес.

Тіршілік теңіз суларында пайда болды, тірі организмдердің негізгі физика – химиялық көрсеткіштерінде өз ізін қалдырды. Көптеген теңіз суларын мекендеушілерде организмдердегі тұз концентрациясы осындай қоршаған ортаға жақын келеді, ал кез – келген тұз мөлшерінің өзгерісі сол мезетте судың осмостық тоғы арқылы тері жамылғысының өткізгіштігіне байланысты теңдестіріледі.Мұндай организмдер noukwiooc деп атайды. Іс жүзінде барлық цианобактериялар мен төменгі сатыдағы өсімдіктер осындай, сол сияқты көпшілік теңіздегі омыртқасыз жануарлар.

Дене сұйықтығындағы осмостық қысымын белсенді реттей алатын жануарлар, ішкі ортадағы осы параметрді қоршаған су ортасына тәуелсіз үздіксіз ұстап тұра алады.

Изотоничный организмдердің кішігірім тобы өмір сүреді (ішекқуыстылар, тікентерілілер). Бұлардың дене сұйықтығындағы осмостық қысым, теңіз суына жақын және сыртқы тұздылықпен бірге өзгеріп отырады. Көпшілік басқа омыртқасыздарда организмнің ішкі ортасындағы осмостық қысымның біршама көтерілгені тіркелген (оны организмге үздіксіз келіп тұратын су қарқыны реттейді, шығаруға процесі арқылы жеңіл теңестіріледі).

Изотоничті жануарлар қабілеті орта тұздылығының біршама өзгерісінде төзімділігі негізінен суланғанда немесе бұзылғанда болатын клетканың тұрақтылық механизмімен анықталады.Мұндай тұрақтылық диапозоны әдетте онша үлкен емес, сондықтан изоосмостық осмоконформетлер теңіз суларындағы тұрақты тұздылыққа қатысты таралған.

Омыртқазыдарға (шаяндар, моллюскалар, носекомдар және т.б.) өзіне тән қасиетіне байланысты тұздар өзгерісіне төзімді келеді.Бұл қасиеті ішкі ортаның осмостық қысымының белсенді реттелу механизмін қамтамассыз ете отырып мембраның өткізгіштігін өзгертеді, иондарды белсенді өткізе алады (көп мөлшерде жинақталған тұздары жояды), сонымен қатар клеткаішілік концентрация өзгерісінде бас аминқышқылдарын сыртқы ортамен клетканың осмостық қысымын теңестіруге бағыттайды.

Пойкилоосмостық организмдерде иондарды белсенді реттеу мүмкіндігі бар, ортадағы және организмдегі иондардың сандық көрсеткішінің айырмашылығын анықтай алады. Бұл концентратты – организмдердің негізгі тіршілік әрекеті, ортадан жектелген тұздарды организмге таңдай отырып жинақтайды. Иондық реттелу көптеген тірі организмдерге тән.Тұщы су тіршілік формалары судың үздіксіз осмостық қысымын әрқашан организмнің ішкі ортасына бағыттай алады.Олар гомойоосмостық формаларға жатады.

Омыртқалылардың гипотоникалық ортаны мекендеуге тиімді бейімделуі – бүйректерінің болуы, оның әсері ультросүзгіштері реабсорбцияға негізделген.Азотты алмасуөнімдері – аммиак және мочевина суда ерігіш болғандықтан бүйрек арқылы да, желбезек арқылы да жеңіл өте алады.

Қысым реттегіш механизмдер әсері сулы ортаның осмостық қысымына және организм сұйықтығына тәуелді өзгеруі мүмкін. Бұл су омыртқалылары үшін әртүрлі су тұздылығын ажыратуға мүмкіндік береді.

Теңіз формалары сыртқы ортаның гипертоникалық жағдайында тіршілік етеді, судың осмостылығының үнемі жоғарлауына себепші болады (негізінен желбезек арқылы). Оларда судың орнын толтыру суды ішу арқылы болады, Осылайша су арқылы қабылданып жинақталған тұздар, бүйрек арқылы (негізінде екі валентті иондар арқылы шығарылады, сонымен қатар желбезек эпителийлерінің ерекше клеткалары (Na + Cl+) да қатысады.

Тұз режиміне барынша бейімделуге балықтардың және (миногтардың) бірқатар өтгелі формалары тамаша мысал бола алады.Оларда теңізден өзенге қоныс аудару, көшу механизімі (организмнің гипо және гипертоникалық жағдайы) полярлы , тұщы су типтерінде барлық су омыртқалыларында бүйрек құрылысы қалыптасқан.

**Сулы ортадағы газ алмасу.**Алғаш суда тіршілік еткен жануарлар және өсімдіктер суда – еріген оттегімен тыныс алады, арнайы тыныс алу мүшелері арқылы немесе барлық денесі арқылы. Оттегінің суда – еруі соншалықты үлкен емес: су бетіндегі құрғақ газ қысымында 1 атм (101,3 кПа), 1 л суда – 37 мл О2 ериді. Іс жүзінде табиғи су көздеріндегі оттегі мөлшері айтарлықтай төмен, сирек жағдайларда 10 – 11 мл/г –ға жоғарлайды.

Оттегінің еру процесінде түрлі факторлардың жиынтық әсері ,оның табиғи су көздеріндегі мөлшерінің азаюы ғана емес, өзгеруіне де алып келеді, тіпті гидробионтарда газалмасу процесі шиеленісіп, экологиялық жағдайды туындатады.

**Судағы тыныс алу кағидасы.**Барлық балықтардағы желбезек аппаратының құрылымында желбезек жүйесі қалқаншалары қимылдауы арқылы суды оңай өткізеді, жоғары жағында газалмасу өтеді. Балықтардың желбезек арқылы судағы оттегін сіңіруі тоққа қарсы қағиданың орындалуымен іске асады: желбезек қалқаншаларындағы капиляр қан тамырларындағы қанның қозғалысы судағы тоққа қарама – қарсы жұмыс істейді.

**Су ортасында оттегі құрамы өзгерістеріне бейімделу.**Тыныс алу тиімділігін анықтайтын маңызды парамерт желбезек қалқаншаларының ортақ тыныстаушы беті болып табылады. Осы қалқаншалардың саны мен көлемі (әртүрге жататын экологиялық топтарда) балықтардың әртүрлі түрлерінің экологиялық ерекшеліктерімен жақсы үйлеседі. Осыған ұқсас заңдылықтар басқа да көптеген гидробионттарда – су жануарларында (эфемерид личинкасы ж.т.б.). кездеседі.

Анатомиялық қалыптасуына қарай оттегі концентрециясының өзгеруіне байланысты физиологиялық бейімделу пайда болған. Олар тыныс алу қозғалысының жиілігі өзгерген кезде және уақыт бірлігінде тыныс алу мүшесі арқылы өтетін су көлемінің өсуімен байланысты. Тыныс алу экологиясы мен физиологиясы өзара тығыз байланысты. Арированды (желдетілген) су айдындарын мекендеушілер әдетте жоғары жылжымалы келеді (жәнк керісінше). Қанның құрамындағы гемоглобин мөлшерінің (дафнияларда т.б.) динамикасы гипоксияға жылдам жауап қайтаруда ролі зор. Балықтарда эритриоцит саны өзгеріп отырады. Зона нормасы ретінде нақтыланады. Одан әрі фактордың жетіспеушілігі немесе толығуы бейімделу механизмдерінің белсенділігін айтарлықтай төмендетеді.Бұл жағдай пессимум зонасына сәйкес келеді. Ақырында бұл зона шегіне жеткенде тіршілік ету мүмкін болмайды.

Қалыптасқан фактордың бейімделген сандық көрсеткішінің бірден өзгеруі осы фактордағы түрлердің экологиялық валеттілігін анықтайды. Опитималдылықтан, яғни фактордың жоғары ауытқуын басынан өткерген түрлерге мынадай термин «эври» - (кең) тән. Фактор өзгерісіне тұрақтылығы төмен түрлерге стена (ерекше stenos – тар) деген термин қосылып айтылады. Бұдан эвритермді және стенотермді организмдерді көруге болады.

**ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚТАҒЫ СУ ЖӘНЕ ТҰЗ АЛМАСУ**

Жер бетінде тіршілік ететін әртүрлі топтарда эволюцияның басты бағытты ылғал жетіспеушілігіне бейімделу болады. Организмдердегі ылғал шығынын үнемдеуде тері жамылғыларының су өткізгіштігінің төмендігінің ролі зор (қосмекенділердің терісінің мөлдірлігі, жоғарғы сатыдағы омыртқалыларда эпидермис қабаты мүйізделуі, құстарда және бауырмен жорғалаушыларда тері бездерінің болмауы).

Аридті жағдайда енжар бейімделу (тыныштық күйге ену) тән. Ылғал жетіспеуіне белсенді бейімделу қимыл – қозғалыстағы әртүрлі мінез – құлық реакциясымен ерекшеленетін жануар формоларына тән. Ауыспалы ылғалдылықтың биотоптарға енуі ылғалдың қолайлы мезгіліне қарай олардың өз уақытында белсенді қимылдаушымен сипаталады.

Омыртқалы жануарлар арқасында әуе кеңістігіне тіршілік етуге мүлтіксіз бейімделу бауырмен жорғалаушыларда, құстарда, сүтқоректілерде қалыптасқан. Осы үш класс амниот олардың (Amniota) тобына бірігеді, морфологиялық және физиологиялық арнайы ерекшеліктері су алмасумен тығыз байланысты, су ортасында тығыз тіршілік етуге толық мүкіндік береді.

Бұл жануарлардың сусыз жерде көбею мүмкіндігі, жер бетінде тіршілік ететін омыртқасыздар сияқты су алмасуының принциптерінің өзеруіне байланысты метаболитті суларды пайлалана алуымен қатар бөлу жүйесінің пайда болуына байланысты.

***Кесте 1***

*Жануарлардың құғақшылық жағдайда бейімделуі.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Су жоғалтудың азаюы** | **Су тұтынудың өсуі** | | | **Қордағы**  **су** | | | **Суды жоғалтуға физиологиялық тұрақтылық** | **Туындаған қиындықтан**  **шығу** | |
| **1** |  | г |  | |  |  | | 1 | Г |
| **Зәр қышқылы түрінде азоттың бөлінуі** | **Суға жасалған қадам** | | **Мөлдір клеткаларда және клетка қабырғаларында** | | | **Дене салмағын жоғалу арқылы** | | **Жануарлардың індеріне тығылуы** | |
| **Терлеудің азаюы** |  |  | **Май**  **түрінде** | | | **Восстанов-ление**  **массы тела при доступе воды** | | **Мінез-құлық реакциялары** | |
| **Жоғары температураға ұлпа тұрақтылығы** |  |  | **Арнайы зәр жинау қапшығының болуы** | | |  | | **Жазғы ұйқы** | |
| **Дыхательные отверстия при­крыты -нами** |  |  |  | |  |  | |  |  |

**ЫЛҒАЛ ЖЕТІСПЕУШІЛІГІНЕ ЖАНУАРЛАРДЫҢ БЕЙІМДЕЛУІ.**

Өсімдіктер сулы – тұзды алмасу механизмі бойынша жануарлардан едәуір айырмашылығы бар. Өсімдіктер үшін су тек қана орта факторы ғана емес, сондай – ақ өнімділікке қатысатын (судың фотосинтездегі ролі) ресурс болып табылады. Сондықтан өсімдіктің сусыз жерде тіршілік етуі мүмкін емес; бұл байланыс уақытша үзілген жағдайда енжар қалыпқа (анабиоз) көшеді. Бұл жерде тамыр жүйесінің құрылымы маңызды. Тамыр жүйесі арқылы өсімдіктер суды да және минералды тұздарды да қолдануы нәтижесінде сулы – тұзды алмасу оларда да және жер бетінде де біртұтас процесс болып қалады.

Экстенсивті тамыр жүйесі топырақтың үлкен көлеміне жайылғанымен нашар бұтақтанады. Қарқынды тармақталған тамыр жүйесінің айырмашылығы, топырақтың аз ғана бөлігіне тамық бұтақтары мен тамыр шашқтары кеңінен таралған. Мысалы, ржиларда - ? (қарқынды тармақталған тамыр жүйесі) тамырдың жалпы ұзындығы тамыр шашақтарынсыз 1000, 13 км топыраққа тарала алады.

Су режиміне байланысты (морфологиялық бейімделудегі биотоп ылғалдылығы) өсімдіктер бірнеше экологиялық топарға жіктеледі. Бұл байланыс газ алмасу процесінің заңдылығымен байланысты.

**БАЛЫҚТАРДЫҢ АУАМЕН ТЫНЫС АЛУЫ.**Балықтардың көптеген түрлері эволюция барысында амосфералық ауаны пайдалануға морфофизиологиялық тұрғыдан бейімделген, қосымша немесе жалғыз (қиын – қыстау кездерінде) оттегі көзі ретінде. Осылайша, батпақты тропикалық белдеуде мекендеуші «лайлы секіргіш» ұзақ уақыт сусыз жерде кеуде жүзу қанаттары арқылы құрлықта бола алады. Бұл балықтарда ауамен тыныс алу мүшесі қызметін тері жамылғысы атқарады. Балықтардың бірқатар түрлерінде ішек жолдары арқылы нағыз өкпесі дамыған.

**ГИПОКСИЯҒА ҚАЛЫПТАСУ.** Газалмасу режиімінің қолайсыз жағдайы індерде, төгілген жапырақ астында, қар астында, таудың жоғарғы белдеулерінде және т.б. қалыптасқан.Гипоксияның алғашқы белгілеріне өте жылдам жауап (мысалы, тауға тез көтерілу) тыныс алудың жиілеуі мен жүрек соғыуының күшеюі. Осы реакциялармен қатар қандағы жалпы оттегі көлемі эритроцит санының көбеюіне байланысты жоғарлайды, эритроциттердің шұғыл қанға өтуінен тіпті толық жетілмеген клеткалар да өтіп кетеді.Биік таулы жерлердің жоғарлауына тұрақты қалыптасқан жағдайда оттегі көлемінің өсуі қуатты миокардты қамтамасыз етеді.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Тыныс алудың биохимиялық табиғаты қандай?
2. Өсімдіктер мен жануарлардағы тыныс алу жүйесінің айырмашылығы қандай?
3. Суда тіршілік ететін организмдердегі газалмасу сипаты қандай?
4. Құрлықта тіршілік ететін организмдердегі газалмасу сипаты қандай?

**2.5. ЖАРЫҚ.**

Жарық бұл экологиялық фактор ретінде маңызды, себебі, фотосинтез үрдісі үшін энергия көзі, сол сияқты бейорганикалық заттардан органикалық заттар түзуші. Жануарлардың сан алуан тіршілігі үшін жарықтың физикалық қасиеті әртүрлі. Дұрысын айтсақ, экологияда «жарық» термині күн сәулесінің бүкіл диапозоны, өзімен келетін энергия ағымының толқын ұзындығы 0,05 – тен 3000 нм шамасында және одан да жоғары болуы мүмкін. Радиацияның мұндай ағымы бірнеше аймақтарға жетеді, физикалық қасиеті және экологиялық маңыздылығымен тірі организмдер үшін ерекшеленеді.

**Күн сәулесі спектрі әртүрлі бөліктерінің биологиялық әсері.**

**Иондаушы сәуле (150 нм).**Радиацияның биологиялық әсері, негізінен субклеткалық деңгейде (ядро, митохондри, микросома). Бұл әсер сәуле алу мөлшеріне тәуелді: аз мөлшер бұзушы әсерді жағдай жасаушы әсерге ауыстыруы мүмкін. Иондаушы радиацияның генетикалық аппаратқа ықпалы белілі жағдай (мутагенді). Спектрдың мұндай экологиялық аспектісі іс жүзінде толық зерттелмеген.

**Ультракүлгін сәуле (150 – 400 нм).** Бұл спектрдің қысқатолқынды зонасы («ультракүлгін С») теріге белсенді сіңіріледі; УК – С қауіптілігі бойынша Х – сәулесіне жақын, бірақ іс жүзінде озон экранында толық жұтылады. Келесі зона – УК – В, ұзын толқынды 280 – 320 нм – УК спектрінің өте қауіпті зонасы, концерегенді әсер етеді. Бұл әсердің механизімі белгісіз, бірақ ДНК молекуласын бұзуы мүмкін деген жорамал бар. Сонымен қатар, бұл сәулелер оның иммунитетіне жауап беретін терінің Лангерганс клеткаларын белсендетеді, сондай – ақ бірқатар микроорганизмдерді белсендетеді. Соңғысы осы бөлігіне ғана тән; УК басқа толқын ұзындығы микробтар үшін зиянды. УК – көп бөлігін сондай – ақ озон экраны ұстап тұрады: Жер бетіне бар болғаны 300 нм ұзындықтағы толқындар жетеді. Спектр тірі организмдерге химиялық әсер етеді. Негізінен алғанда УК клетка түзілу үдісін жылдамдатады. Ультракүлгін сәулесі ауылшаруашылық жануарларының жас особьтарының төлдеуін жоғарлататындығы дәлелденген.

Организмдерде осы сәуле әсерінен Д дәруменін өндіреді, ол Са және Р алмасуларын реттейтіндіктен сүйек қалыпты өсіп жетіледі. Сондықтан көптеген сүтқоректілер, үнемі өз төлдерін (таңертең ертерек) індеріне жақын жерлерге шығарыпн күн астына қыздырынады.

«Күнге қыздырыну» көпшілік құстарға да тән; мұндай формадағы мінез – құлықтың негізгі рөльі – алмасуды реттеу, Д дәруменін өндіру және меланин өнімділігін реттеу. УК сәулесін өте көп алу организм үшін зиянды.

Қысқатолқынды радиация әсерінен белсенді бөлінетін клеткалар шыдамсыз келеді. УК артық мөлшерін алудан көптеген түрлерде қара пигменттер пайда болған.

УК – радиациясы гидросфераға 65 м тереңдікке ену арқылы да біршама әсер етеді. Ультракүлгін түскен радиация Жер бетіне түскен радиацияның жалпы қосындысына тең.

**Көрінетін жарық (400 – 800 нм).** Спектрдің бұл бөлігі Жер бетіне түсетін күн энергиясының 40 – 50% құрайды. Жануарлар үшін спектрдің көрінетін бөлігі қоршаған ортаға бағдарлануына байланысты. Көру бағдары күндізгі жануарлардың көпшілігіне тән қасиет және сыртқы орта туралы күрделі ақпараттарды танып білу көзі ретінде пайдаланылады. Жарықтың қарқынды азаюына көру мүшелерінің бейімделуінің қайта құрылуы: көру мүшелері (түнгі формаларда, жертасты және көз құрылымын, гипертрофты көздердің дамуы, өзіндік жарықтың сәулеленуі - ? генерирование (мұхит түбіндегі 800 – 950 м тереңдікте жарық қарқындылығы 1 % құрайды). Бірқатар организмдердің көру сезімінің табалдырығы үшін бұл жеткілікті.

**Жарық фотосинтез факторы.**Фотосинтез үрдісінде жарық энергия көзі ретінде пигменттер (хлорфилл немесе оған ұқсас) жүйесі арқылы сіңіріледі. Нәтижесінде газтәрізді оттегін бөлу арқылы су молекуласы ыдырайды, фотохимиялық жүйе арқылы алынған энергияны көміртегі екі оксидін көмірсуға айналдыруға жұмсайды.

6 CO2 = 18 H2O хлорафилл 2816 кДж 🡪 С6Н12О6 = 6 О2 = 6Н2О.

Жануарлардың көру пигменттері және хлорофиллдің сәуле энергиясын пайдалануы өте ұқсас; сондықтан күн сәулесі спетрінде белсенді жарық радиациясы (БЖР) (ФАР) іс жүзінде көрінетін толқын ұзындығы 400 – 700 нм спектр диапазонына сәйкес келеді.

Жасыл жапырақ өзіне түсетін сәуле энергиясының орташа есеппен 75% сіңіреді. Бірақ оны фотосинтезге жұмсау коэффиценті үлкен емес: 1 – 10% ретінде транспирацияға және басқа үрдістерге жұмсалады. Фотосинтез үшін ең маңызды факторлар – температура, жарық, көміртегі II оксиді және оттегі.

Жарықтың аз кезінде, фотосинтез үшін сіңірілетін көміртеггі II оксиді оның тыныс алуына тең болғандықтан орнын толтыру нүктесі деп аталады.

Атмосферадағы СО2-нің қалыпты мөлшері 0,57 **мл/г** құрайды. Концетрацияның белгілі бір мөлшерге дейін жоғарлауы фотосинтез үрдісін жылдамдатады, содан соң 5 -10% концентрацияда (қалыпты 0,013% қарсы) фотосинтез ингибируется - ? (вирус )

**ЖАРЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЫРҒАҚТЫЛЫҚ. МАУСЫМДЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРҒА ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ РЕТТЕЛУ.**

Жарық алғашқы – мерзімдік фактор болып ттабылады: күн мен түннің заңды ауысуы, маусымдық өзгерістерге байланысты күндізгі тәуліктің ұзаруы астрономиялық үрдістер арқылы анықталады және оның өту барысы Жер бетіндігі қалыптасқан жағдайлар мен үрдістерге қатаң ықпалы тигізе алмайтын ырғақтықпен өтеді.

Эволюция барысында көптеген тірі организм топтарының негізгі синхрондаушы мәні жарық кезеңінен (жарық мезгілдерінің реттелуі) заңды өзгерісіне қарай қалыптасқан.Жарық түсу кезеңі белсенді тіршілік ету уақытының басталуы мен аяқталуын анықтайтын белгі беруші фактор болып табылады.

Организмдердің тіршілік әрекетінің тәуліктік ырғақтығында бұл өте айқын байқалады. Күндізгі уақыттың маусымдық өзгерістерге байланысты ұзаруынан көптеген түрлердің белсенді тіршілік ету уақыты да алға жылыжиды. Тіршілік ету барысындағы негізгі тәуліктік ырғақтық ұрпақтан ұрпаққа физиологиялық процестердің эндогенді айналымы кезеңі 24 сағатқа жақын бекіген. Айналым үрдісінің мұндай түрі (циркадных – латынша «Circa» - маңында және dies – күндіз) деп аталады. Эндогенді ырғақтылықтың әр қайсысы бір сағаттан екі фазадын: жарықтан және қараңғылықтан болады. Эндогенді ырғақтық негізінде жатқан «биологиялық сағат» толық зерттелмеген.

Хронона (C. Ehret, 1966) тұжырымы бойынша уақыт жөнінде есеп беруге ақпарт тасылмалдауға ДНҚ – ның ұзын тізбекті молекуласы қызмет атқарады, жіпшелері ажырап, соның нәтижесінде тасымалдаушы (матрициалық) РНК түзіледі, бір ғана ДНҚ жіпшелері толық ұзындығына жету үшін 24 сағат қажет.

Биологиялық сағат механизіміне нуклейн қышқылдарының қатынасуы ультракүлгін сәуле әсері ДНҚ спиралын зақымдап, нәтижесінде биологиялық сағаттың тоқтатуымен немесе циркадианды ырғақтық фазасын алға жылжытуымен нақтыланады. Омырқалы жануарларда циркадианды ырғақтың орталық реттелуі бүкіл организм деңгейіндегі аралық мимен байланысты.

Биологиялық сағаттың қайтымды ырғақтық байланысы негізінде реттелетін жоғарғы деңгейі гипоталамуста шоғырланған және мембрана моделі қағидасымен қызмет атқарады, егер клеткалық цикл Хронона моделі негізінде жүретін болса. Гипоталамустық реттелу нейросекреторлы жүйе арқылы іске асады және оған гуморальдық механизмдер қатынасады. Сондай – ақ омыртқалы жануарларда циркадианды ырғақтың реттелуінде эпифиз айтарлықтай маңызды роль атқарады.

**Маусымдық ырғақтық.**Климаттық режимнің маусымдық өзгерістерінде тіршілік ететін көпшілік организмдерде физиологиялық жүйе кешенін қамтитын және биологиялық мәні бар тіршілік формаларын қамтамасыз ететін кезеңдік маусымдық үрдістер қалыптасқан. Өсімдіктерде бұл репродукцияның маусымдық әрекетіне байланысты, келесі жылы белсенді өсуіне қажет қыс мезгіліне қоректік заттарды жинақтау және т.б.

Жылдық (цирканды – латынша circa – маңында ,annus – жыл) ырғақтық. Оларда уақыт бағдарламасына еркін ағымды механизм және жарықтың табиғи режимінің бақылауы тән.Омыртқалы жануарларда орталық механизмдер экологиялық тұрғыдан мерзімі анықталған маусымдық жағдайларды реттеуші ғана емес, сондай – ақ аралық миды, көбінесе гипоталамус – гипофиз жүйесін байланыстырушы болып табылады. Гипоталамуста уақытқа өзіндік жеке есеп беру тетіктері шоғырланған, сондай – ақ қызметі жарық мезгілдерінің тепе – теңдігі реакциясымен қатар өзгеретін нейросекторлы клеткалар тобы орналасқан. Осылайша, гипоталамустың құрылым деңгейінде жарық мезгілінің өзгерерісіне «ыңғайлану» ырғақтығы іске асады. Физиологиялық процестер маусымдық кезеңдерге байланысты гоормондар арқылы реттеледі, оның өнімділігі өз кезегінде нейсекреторлы бақылауда болады.

Омырқалы жануарларда маусымдық айналымға жалпы жарық мезгілдік реттелу олардың тәуліктік ырғақтығының фазалық жүйесінің өзара әсеріне негізделеді. Тіршілік әрекетінің жылдық айналымы бір – біріне ауысатын маусымдық физиологиялық жағдай жүйесін білдіреді. Жылдық айналымда олардың реттелуі экологиялық мезгілде ақталған әрбір үрдістің тек қана приуроченность жоспарында маңызды емес, сондай – ақ уақытқа тәуелді физиологиялық күйдің ретпен орналасу жоспарына да байланысты. Бұл маңызды, себебі энергия жұмсау үрдістерінің қосарлануы биологиялық тиімсіз (көшу, көбею ж.т.б.). Сонымен қатар, бірқатар маусымдық физиологиялық күйлері үйлесімсіз организмдердің қалыптасуы оның біреуінің көрінуіне басқасы кедергі келтіруі мүмкін.

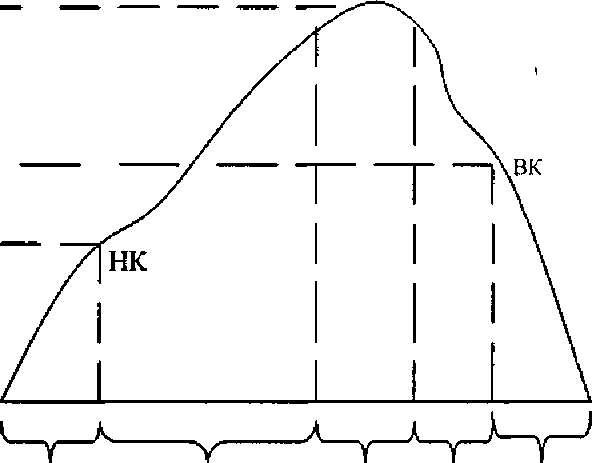
**Бақылау сұрақтары**:

1. Жарыққа экологиялық фактор ретінде сипаттама беріңіз.
2. Күн сәулесі спектрі әртүрлі бөлігінің биологиялық әсері қандай?
3. Өсімдіктер мен жануарларда жарық кезеңдері қалай байқалады?

**2.6.ОРГАНИЗМДЕР ДЕҢГЕЙІНДЕ ЖАЛПЫ БЕЙІМДЕЛУ ҚАҒИДАЛАРЫ.**

**Оптимум ережесі.**Сандық көріну (әсер етудің қарқындылық дозасы) факторы организм қажеттілігіне сәйкес және оның тіршілігі үшін қолайлы орта қалыптастырушы.

Фактор шкаласының сандық өзгерісі диапозон толқуы, көрсетіп тұрған жағдайға сәйкес зона қалыптастырады. (Сурет 4.).



нп

НЗР

А БП

БПтах

БПвк

БП

*Сурет 4. Түрлердің факторлық орта градиентіндегі экологиялық аймақ потенциалы.*

гф

*Абцис осьі – орта факторының градиенті (ТФ), мысалы температура. Ординат осьі – түрлердің биотикалық потенциалы (саны, көбеюі т.б.).*

*НП – төменгі пессимум – фактор жетіспеуінен тіршілік зонасының төменгі қауіпті нүктесі. НЗР және ВЗР – төменгі және жоғарғы зона реттелуінің сәкестігі, оптимальды мәнінен фактордың ауытқуына қарамастан экологиялық реттелу механизмінің арқасында түрлердің қалыпты тіршілігі сақталады.*

*ВК – жоғары қауіпті нүкте; ВП – жоғары пессимум – фактор салмағының жоғарлауынан тіршілік зонасының бұзылуы.*

*(Т.А. Акимова, В.В. Хаскин, 1994).*

Фактордың сандық көріну зонасы, оптимумнан ауытқиды, бірақ организм тіршілігіне қауіп төндірмейтіндіктен, О2 – (оттегін) үздіксіз келіп, СО2 – (көмірқышқыл газы) бюөлініп шығу нәтижесінде органикалық субстрат тотығады. Газалмасу механизмі газдар диффузиясында – оттегі және көміртегі екі оксидінің – градиент бойынша концентрациясына тең. Бұл анықталу эволюция жолында газаалмасуды және осы жүйенің экологиялық механизмдерін әртүрлі тіршілік жағдайында оттегінің қажетті мөлшерімен қамтамасыз етті.

Өсімдіктердегі тыныс алудың фотосинтезден айырмашылығы барлық мүшелері мен ұлпалары арқылы іске асады. Өсімдікке оттегі устьице саңылаулары арқылы енеді, клетка қабырғасындағы сұйықтықта еріп және осы жерден градиентке тең қысыммен цитоплазмаға енеді. Осыған байланысты қабаттың ылғалдылығы мен мембранадағы су алмасу жағдайы тыныс алу процесін байланыстырушылығы туралы маңызды мәселе туындайды. Негізінде өсімдіктердің (ең болмағанда жер беттіндегі бөлігі) оттегімен қамтамасыз етілуде шектелмеген.

Топырақтың қатты ылғалдануынан тамырдың тыныс алуы қиындап экологиялық мәселе туындауы мүмкін. Топырақ аэрациясы ауаға толы соңылау жүйесін қамтамасыз етеді, судың толуына кедергі келтіреді. Топырақтың асыра ылғалдануы (тасқындар, ұзақ нөсер жауындар тағы сол сияқтылар) барлық топырақ саңылауларын суға толтырады, және тіпті жоғарғы бөлігін де, топырақтың жақсы аэрацияланған горизонтында да оттек жетіспеушілігі орын алады. Бұл тамыр өсуін және оның қызметін тежейді; су сору деңгейі және транспирация төмендейді. Тамыр жүйесінде ұзақ уақыт оттегі тапшылығынан өсімдік солып, қурап қалады. Сондықтан өсімдіктің қалыпты тамыр жүйесі грунтты су горизонтына кірмеді.

Көптеген өсімдіктер үшін оттегінің топырақ ылғалдылығындағы ең аз концентрациясы, тамырдың өсуін және атқаратын қызметін қамтамасыз ететін 1 – 2 мг/л (қарағай, шырша) шамасында болады. Бірақ топырақтағы оттегінің жетіспеушілігіне әртүрлі түрлердің тұрақтылығы биологиясына байланысты болады.

Топырақтың артық ылғалдануында қалыпты дами алатын, оттегі жетіспеушілігі жоғары тұрақтылық көрсетете алатын өсімдіктерге – гидрофиттер жатады. Мұндай тұрақтылық ұлпа төзімділігі мен түсіндіріледі, ал топырақтағы оттегі жетіспеушілігі өсімдіктің жер бетіндегі ауасорғыш жүйесі арқылы тамырға берілуімен толығады.

Жануарларда газалмасудың диффузды принципі арнай тыныс алу мүшелерінің қалыптасуымен түсіндіріледі. Өте ірі формаларда жалпы тыныс алу процесінің екі құрам бөлігіне: сыртқы тыныс алу (тыныс алу мүшелері арқылы болатын газалмасу) және ішкі (клеткада және ұлпадағы газалмасу).Оған қоса тыныс алу жүйесі (гемолимфа, қан), осы екі процестің қызметін біріктіреді. Бұл оттегінің диффузия жылдамдығының қарқынды азаюы себепті жоғары беттегі газалмасуды тоқтатады; сонымен қатар, осы жолда оттегі клеткаға жақсы сіңіріледі. Сондықтан дене жамылғысы тасылмалдау жүйесінің қатысуынсыз тыныс алу ұсақ организмдерге ғана тән.

Шар тәрізді типтерде мұндай тыныс алу диаметрі - 1 мм шамасындағы организмдерде ғана анықталған. Бұл жағдай қарапайымдыларға тән. Денесінің сыртқы жамылғысы арқылы тыныс алатын дене пішіні ірілеу жануарлар да белгілі. Олардың денесі мықты тығыздалғандықтан, оттегі оның барлық қалыңдығына жеңіл тарала алады (жалпақ құрттар), немесе олардың сыртқы дене қабаты күрделі құрылымды, оттегінің жекеленген клеткаларға өтуіне жол ашады (губкалар), немесе, тірі клеткалар инертті су бетінде және минералды заттар бетінде жұқа қабат құрып орналасады (медузалар). Барлық осы формалар тотығу метаболизімінің өте төмен деңгейде болуымен ерекшеленеді.

Көпшілік жағдайда көпклеткалы жануарларда организмнің барлық клеткалары және ұлпаларының тасылмадау жүйесімен байланысқан арнайы сыртқы тыныстау мүшесі қалыптасқан. Мұндай мүшенің артқаратын қызметі әралуан: эпителилі жамылғы ұспасының ашық бөлігі қалыптасады, онда капиляр қантамырлары жақсы таралған. Осы бөлік арқылы сыртқы ортадан О2 сіңіріледі және СО2 – қайтымды бағытта бөлініп шығады. (Насекомдарда қалыптасқан).

**ФАКТОРЛАРДЫҢ КЕШЕНДІ ӘСЕРІ. МИНИМУМ ЕРЕЖЕСІ.**

Бірнеше орта факторларының организмдерге бірегей әсерін «констелляция» деп атайды. Мұндай кезде факторлар арасында өзара әсерлесу қалыптасады да жеке факторлардың сипатының және әсер ету дәрежесінің өзгеруіне әкеліп соғады.

Модификациялық факторлар – физиологиялық үрдістерге қатынаспайтын фактор, бірақ басқа факторлар әсерін айтарлықтай өзгерте алады, бұл үрдістерге (жел, ағыс, жауын – шашын, қар жамылғысының) тікелей қатысы бар.

**Шектеуші факторлар.** «Ортаның қажетті факторлары осы ортадағы тіршілік иелерінің популяция тығыздығын анықтайды, даму стадиясына әсер етеді, төменгі экологиялық валентілікке ие, сандық және қарқындылық әсері бар, оптимумнан барынша алыс» (А. Thienemann, 1939).

**Бейімделудің екі деңгейлік ережесі.**Гомеостаз – организмнің сыртқы ортамен үйлесімді тепе – теңдік жағдайы, сол арқылы организм өзіндік қасиетін сақтай алады және орта өзгерісінде тіршілігіне қажет қызметтерді атқара алады.Бұл жағдай екі негізгі бейімделу жүйесінің атқарған қызметі арқасында әртүрлі қағидалардың негізінде орындалады.

Бейімделу механизмін екі топқа бөлуге болады:

1. Жалпы деңгейдегі жекеленген жүйелердің қызметін тұрақтандыратын бейімделу мүмкіндігін қамтамасыз ететін және біртұтас организмнің мекен ету орасымен айқын қатынасын және тұрақтылық параметрін қамтамасыз ететін механизмдер.
2. Бейімделу қызметі реакцияларының қосылу «жолымен жалпы деңгейді ұстап тұрушы, қоршаған ортаның нақты жағдайының орташа деңгейден ауытқуы барысында болатын лабильді реакциялар».

Бұл екі жүйе, бейімделудің екі деңгейі бірге әсер етеді және олардың өзара әсері организм қызметін ,фактордың нақты жағдайын дәл «қуып жетуін» қамтамасыз етеді.

**«ОРГАНИЗМ –ОРТА» ЖҮЙЕСІ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ.**

1. «Организм – орта» - жүйесі қызметінің ортақ заңдылықтары.
2. «Ораганизм – орта» бірлестік заңы.
3. «Экологиялық сәйкестік» ұстанымдары.
4. «Организмді генетикалық анықтаушы орта жағдайының сәйкестік» ережесі.
5. В.И. Вернадский, Э.С. Бауэрдың «Биогенді энергияның минимумы» заңы (энтропия).
6. «Өмір сүруге сыртқы орта» қысымы заңы немесе Ч. Дарвиннің «Өсудің шектеулуі» заңы.
7. Э. Митчерлиха мен Б. Бауленің «Факторлар әсерінің біргейлігі» заңы.
8. Ф. Блэкманның «Факторлардың шектеуші» заңы.
9. В. Шелфордың «Төзімділік заңы».
10. Барлық тіршілік жағдайларының түрлі мәнділік заңы. «Организм – орта» жүйесі заңдылығы.
11. Ю. Либихтың «Минимум» заңы.
12. «Факторлардың өзара әсері» ережесі.
13. Э. Рюбелдің «Факторлардың орын толтыру (өзара орын басу) (әсері)» заңы.
14. В.В. Алёхиннің «экологиялық жағдайдың орын басу» ережесі.
15. Вильямстың іргелі факторлардың алмастырылмайтын заңы «Барлығы немесе ештеңе» заңы.

**Бақылау сұрақтары:**

1. «Экологиялық валенттілік» туралы түсініктің мазмұны қандай?
2. Модификациялық фактордың ролі қандай?
3. Лимитті фактор дегеніміз не?
4. Бейімделудің екі деңгейлігі ережесіне анықтама беріңіз?

**ІІІ-БӨЛІМ.ҚАУЫМДАСТЫҚТАР ЭКОЛОГИЯСЫ – СИНЭКОЛОГИЯ**

* 1. **Түрааралық өзара қарым-қатынас: бейтарап, оң және теріс.**

Популяциялар табиғатында түрлер бір-бірінен оқшауланып қалыптаспайды, әртүрлі үлгідегі қатынаста, бір-бірімен тығыз байланысып, өзара тәуелділікте болады. Тірі организмдер бірлестігі деп - организмдердің өзара байланысы мен бірлесіп, топтанып қоректенуін атайды.

Мамандардың санауы бойынша, егерде қауымдастықта 1000 түр болса, олардың арасындағы байланыс саны теориялық тұрғыдан 499500 жетуі мүмкін. Негізінде қауымдастық түрлерге өте бай боп келеді, мысалы, Онежский өзеніндегі тірі организмдер қауымдастығы 2000 түрден аса, ал Азов теңізінде – 10000 түр және т.б. бірлестіктегі тірі организмдердің барлығының қарым-қатынасын бөліп қарастыру өте қиын. Түрлердің бір-біріне тәуелділігінің қарапайым мысалы, бір түр екіншісіне азықтық қызмет атқарады. Дегенмен тәуелділіктің нәзігірек формасы бар. 1947 жылы Е.Хаскель барлық түраралық қатынасты 3 топқа ажыратуды ұсынды: бейтарап (нейтральды), теріс (отрицательный) және оң (положительный)

Нақты биоценозда түраралық қарым – қатынас әртүрлі түрлер популяциясының өзара әрекетінің күрделі формасы арқылы жүзеге асады.

Экожүйенің басты қызметі ретінде биологиялық айналымның жүруін қамтамасыз ететін қоректік байланыстар оның негізін құрайды.

Антибиоз нейтролиз және симбиоздарда түраралық қарым – қатынастардың жалпы теориясы деп айтуға болады.

Антибиоз – бәсекелестік қарым – қатынас қандай да бір түр бір белгілі әсер ету аймағына басқа түрлер дараларының орналасуына толығымен кедергі келтіреді. Антибиоз бәсеке түрге химиялық әсер етумен жүзеге асады және бірқатар саңырауқұлақ және прокариот түріне тән болып келеді.

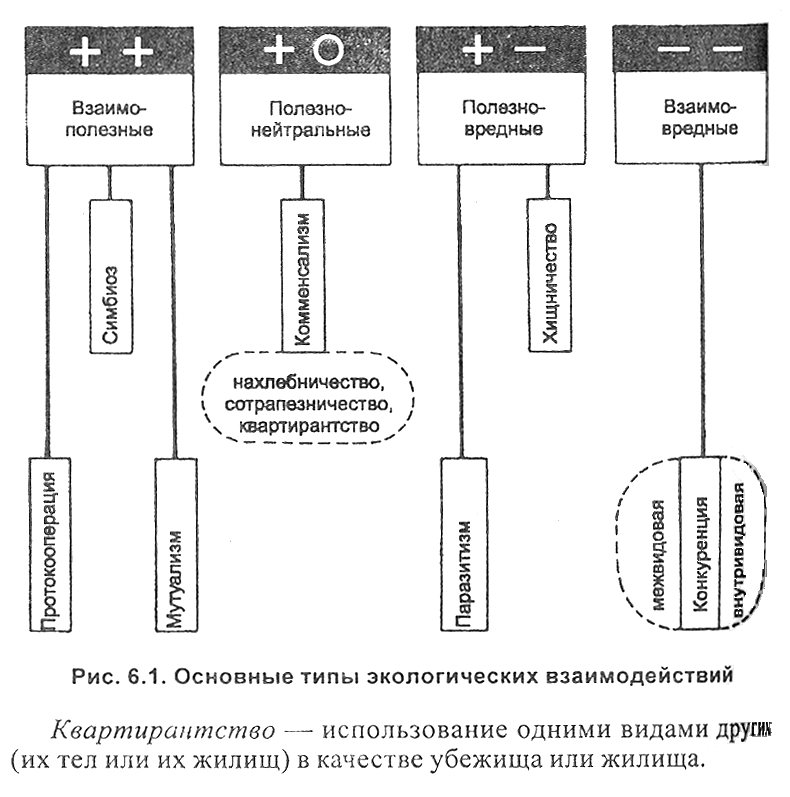
Нейтролизм – түрлер арасындағы қарым – қатынас түрі, тікелей өзара байланыс формаларын қалыптастырмайды.

Симбиоз (грек тілінен symbiosis – бірге өмір сүру) – екі түрге де пайдалы өзара функциялық тығыз байланыс пайда болатын қатынас түрі

Мутуализм, (латынша mutlus – өзара ықпалдас), немесе тек қана біреуіне ғана пайдалы (комменсализм, латыннан com – бірге, mensa – тамақтану). Мутуализмнің мысалы – ішек бактерияларымен өсімдікқоректі жануарлар.

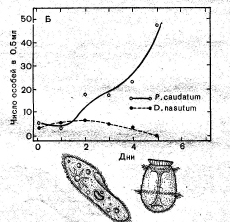
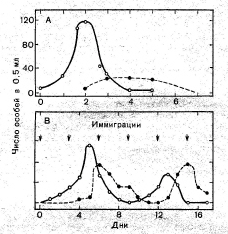
Комменализмге мысалы – жабысқақ – балықтар акуланың денесіне жабысып кеңістікте таралып оның қорегінің қалдықтарымен қоректенеді.

Комменсализм күнінде бір панада (інде) бірнеше түрлер тіршілік етеді. Үлкен көртышқаның Phombombys інінде, мысалы 212 түрлер тіркелген: сүтқоретілер, құстар,рептилиялар амфибиялар, моллюскалар, жәндіктер, кенелер, құстар және т.б.).



***5-ші сурет Түраралық өзара қарым-қатынас***

Бейтарапты қатынасқа нейтрализм жатады. Нейтрализм – бұл бір территорияда мекендейтін екі түрдің бір-біріне оң және теріс зардаптары жоқ, биотикалық қарым-қатынастың формасы. Нейтрализм кезінде түрлер бір-біріне тікелей байланысты емес, бірақта негізінен бірлестікке толығымен тәуелді болады. Мысалы, тиындар мен бұғылар бір орманда мекендейді, іс-жүзінде бір-бірімен байланыспайды. Бірлестіктегі тойған түрлердің арасында нейтрализм типіндегі қатынас ерекше дамыған.

Теріс ара-қатынастағыларға жататындар: бәсекелестік, жыртқыштық және паразитизм, антибиоз және аллелопатия.

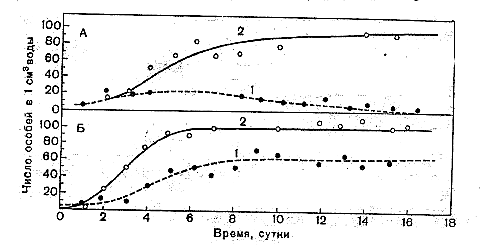
**Бәсекелестік** – бұл экологиялық тұтынушылығы ұқасас түрлердің арасында туындайтын арақатынас. Мұндай түрлер бірге қоректенген кезде, олардың біреуі өздеріне қолайсыз жағдайды табады, өйткені бұл жағдай азық-түлік қорларын иемдену мүмкіншілігін азайтады және мекендейтін жерлеріндегі басқа ресурстарға ұмтылуына себепші болады. Бәкелестік – қарым-қатынастағы әріптестердің екеуіне де теріс әсерін тигізетін экологиялық арақатынастағы ерекше форма. 1936 жылы Г.Ф.Гаузе түрлердің ара-қатынасындағы бәсекелестікке тәжірибелік зерттеу жасады. Ол инфузория туфелканың Paramecium aurelia және Paramecium caudatum әртүрге жататын екі популяциясын алып, популяция жиілігінің өзгерісін, олардың бөліп өсірген кезде жақсы көбейетіндігін және өсу жиілігінің логистикалық қисық сызыққа сәйкес келетіндігін бақылады. Екі түрдің де азығы болып, белгілі уақыт аралығында қоректік ортасына енгізіліп отырылған бактериялар болды.



***6-шы сурет а) Организмдер арасындағы бәсекелестік***

**3.2.Теріс өзара қарым-қатынастар: бәсекелестік, жыртқыштық және паразиттік, антибиоз, аллелопатия.**

**Бәсекелестік.** Екі түр бірдей ресурсты пайдаланған жағдайда (қорек, пана және т.б.) бәсеклестік пайда болады. Нәтижесінде – бір түр екіншісін ығыстырады. Бәсекелестік қарым – қатынас биоценоз құрылымына едәуір әсер етеді. Қауымдамдастық құрамына бәсекелестік негізінде түрлердің әлеуметік иреархиясы пайда болады, доминатты және екінші деңгейдегі түрлер қалыптасуы, тіршілік ету орындары мен олардың сандарының деңгейімен (биомассасымен) анықталады.

***6-шы сурет б) Организмдер арасындағы бәсекелестіктің өзара әсері***

Дегенмен, бұл екі түрді бірге өсірген кезде, 16 күннен кейін тек қана Р.aurelia – ның жоғарғы жылдамдықпен көбейгендігі байқалды, нәтижесінде азыққа деген бәсекелестікте Р.caudatum жеңіске жетті. Басқа тәжірибеде Р. caudatum және P. Bursaria бір культурада бірге өсірді, олар бір тағамды тұтынды, соған қарамай тұрақты тепе-теңдігін сақтап өмір сүре алды. Бұл түрлердің дарақтарының әртүрлі қоректену ортасы бар екендігі анықталды: P. Caudatum судың тығыз бөлігінен орын алса, ал P. Вursaria судың түбінде өседі, азықтарының бірдей болуына қарамастан екі популяция да өмір сүре алды.

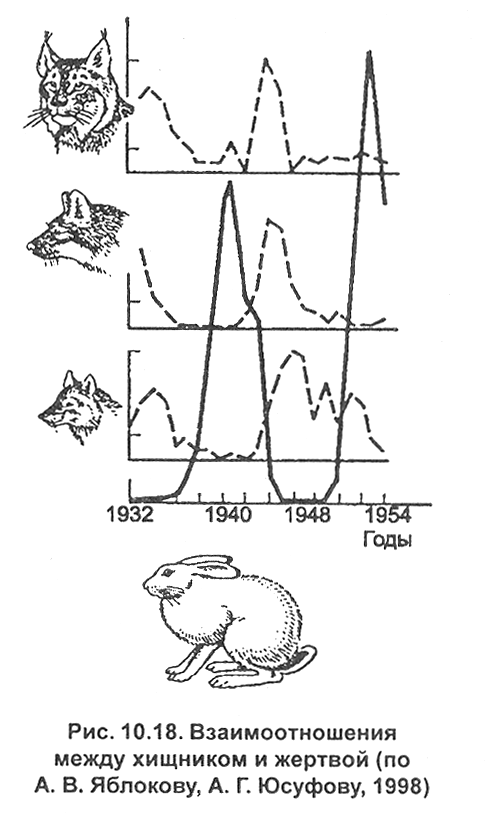
Г.Ф.Гаузенің ұсынған заңдылығы бәсекелестіктің ерекше қағидалары:

Егерде жақынтуысқа жататын екі түр бір орында лимиттелген және шектелген ресурстар санын бірдей бір уақытта пайдаланса, соңында бір түр екіншісін ығыстырып шығарады.

Табиғи бірлестіктегі организмдердің мәртебесін анықтау үшін, біз олардың белсенділігі, азықтары, энергия көзі және таралу ерекшеліктері туралы кейбір мәліметтерді, сонымен қатар оған сәйкес болатын популяциялық параметрлерді орналастыра білуіміз қажет.

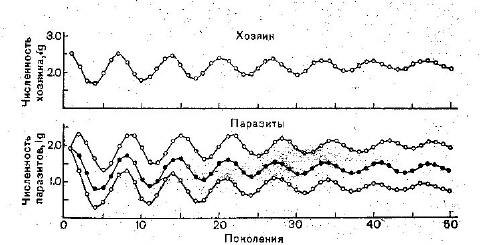
Бір ағзаның (жыртқыш) жемтігін ұстауы, өлтіруі және ұстаған олжасын (сыбағасын) жеуін, түрлердің арасындағы мұндай қарым-қатынастың типін –жыртқыштық дейді. Табиғатта жыртқыштық өте белгілі. Жыртқыштық іс-жүзінде барлық жануарлар типінде, сонымен қатар саңырауқұлақтарда және жәндіктермен қоректенетін өсімдіктерде кездеседі. Жыртқыштық жүйесінде әріптесінің сыбағасы болу бір-біріне өзара ыңғайласқан. Жыртқыштарда эволюция үдерісі кезінде жемтігін аулауға икемделген: өте күшті көретін көздері және жылдам қимыл, қуатты азу тістері және т.б. жыртқыштардан жемтік болудан қорғану үшін жылдам жүгіру, түсін өзгертуі, қимыл әрекеттерімен көрсету боп табылады, бірлестіктегі жыртқыштықтың мәні - популяциялар санын реттеудегі басты үлгісі боп қорытындыланады.

Жыртқыштық әртүрлі түрлер арасындағы жемтікке бәсекелестік күшін төмендетеді, сондықтан да жыртқыштар жемтіктердің әртүрлі түрлерін сақтауға икем болады және олардың санын реттеп отырады.

****

***7-ші сурет «Жыртқыш-жемтік» арасындағы өзара қарым-қатынас***

Бір ағза (паразит) ағзалардың денесінің ішінде (иесі ретінде) немесе ағзаның денесіне жабысып олардың есебінен қоректенетінтүраралық қарым-қатынас типін – ***паразитизм*** деп атайды.



***8-ші сурет «паразит- иесі» арасындағы өзара қарым-қатынас***

Паразиттердің негізгі қызметтеріне мысал ретінде: өгіз және шошқа цепені, аскарида, ішек құрты, бит тағы басқалар. Паразиттиредің жыртқыштардан айырмашылығы өте ұсақ көлемде және көбею кезеңінің жоғарылылығымен де ерекшеленеді, және өз егесін бірден немесе мүлдем өлтірмейді. Паразиттердің иесіне азығы үшін ұмтылуы (кенелер), паразитизмнің уақытша сипаттамасы болуы мүмкін. Вирустар және саңырауқұлақтарды, сонымен қатар патогенді мироағзаларды, шыбын – шіркейлерді, трихограммаларды, қызыл қоңыздарды көбейтіп және таратып орналастырудың қортындысы паразитизм мен жыртқыштықты байланыстыратын күрестің биологиялық әдісі.

Популяциялардың немесе жекеленген даралардың арасында бір серіктестің бәсекелесі үшін зиянды әсерін тигізетін зат бөлуін қарым-қатынастықтың бұндай типін – антибиоз деп атайды. Мысал ретінде Penicillium саңырауқұлағының бактериялармен өзара әрекеттесуін айтуға болады. Penicillium бактерияларды өлтіретін пенициллин антибиотигін бөледі.

Тікелей және жанама ластаушы заттардың бірінің әсерінен өсімдіктердің және микроағзалардың ҚО әртүрлі улы химиялық байланыстарды бөлуі -аллелопатия антибиоздың бірден-бір формасы болып табылады. Мысалы, қыналар мироағзаларды өлтіретін ерекше зат – фитонцидтерді бөледі, сондықтан да дәрігерлер емдеу-сауықтыру орындарында емделіп жатқан тыныс алу мүшелері ауырып жатқан адамдарға қыналы ормандардың арасында демалуды ұсынады.

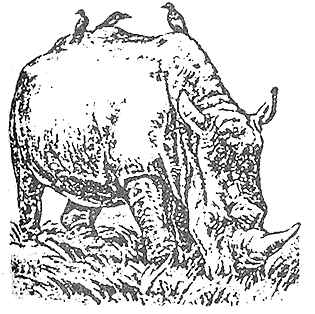
Көптеген тұқымдар, жапырақтар, өсімдіктің жапырағы мен гүлдері басқа түрлердің тұқымдарының өсуін тежейтін ерекше заттарды бөледі. Грек жаңғағы астында және жанында шөптесін өсімдіктер өспейді, себебі бұл ағаштың жапырағы фенолдық қосылыс юглонды бөледі, ол басқа өсімдіктердің өсуі мен дамуын тежейді.

*Жағымды әсерлесуге жататындар –* ***комменсализм, протокооперация* *және мутуализм*.**

Комменсал популяция өзіне пайда алады, ал ие популяцияға комменсалдың қатысуы еш нәрсе әкелмейді. Басқа сөзбен айтқанда - комменсализм – бір түрдің басқа түр үшін ешқандай залалын тигізбей біржақты пайдалану қарым-қатынастық типін комменсализм деп атайды. Бұл қарым-қатынастық әрекеттің мысалы ретінде акула мен балық жабысқы (балық-жабысқы жоғары жылдамдықпен жүзе алмайды) болуы мүмкін. Сондықтан да ол өзінің емізігі арқылы акулаға жабысып, онымен бірге үлкен аумақта қозғалысқа түсе алады. Акулаға бұл қатынас ешқандай пайда да, зиянын да әкелмейді.), солдық (львы) және қорқаулар (қорқаулар солдықтарды аңдып, олардан қалған жемтіктермен қоректенеді). Кейбір балықтың түрлері медузалардың қармалауыштарының арасынан өздеріне қорғаныш табады.

***Протокооперация –*** түрлердің арасындағы әрекеттесу, екі түрге де пайдасын әкеледі, бұл үшін арақатынас құрудың қажеті жоқ. Бұл арақатынастың мысалы ретінде: актиния мен саяқ - шаянды келтіруге болады (актиния аз қозғалатын өмірді қалыптастырады. Саяқ - шаян өзінің қабыршағына актинияны отырғызып алып өзіне қарай тасиды. Актиния бір жағынан өзінің күйдіргіш жіптерімен жауынан қорғайды, екінші жағынан майда жәндіктерді өлтіріп, өзіне азық (қорек) жасайды, оның қалдықтарымен саяқ – шаян қоректенеді. Бірақ та саяқ-шаян мен актиния бір-бірінсіз де өмір сүре алады.

**Мутуализм** – түрлердің арасындағы әрекеттесу типінен екі түр де пайда алады, және бұл арақатынас екі әріптес үшін де міндетті. Мутуализм мысалы ретінде: қыналар (саңырауқұлақтардан және бір жасушалы балдырлардан тұрады, саңырауқұлақтың гифы арқылы суға минералды тұздардың ерітінділері түседі, ал балдырлар органикалық заттарды синтездейді).



***9-шы сурет Организмдер арасындағы симбиоз ( КрикуновуE,A. 1995 бойынша)***

Балдырлар мен саңырауқұлақтардың бұл түрлері бір-бірінен жекелей қалыптаса алмайды. Термиттер және жгутиконосцтер (термиттер ағаштармен қоректенеді, бірақта оны өзі қорыта алмайды, сондықтан термиттердің ішегінде целлюлозаны қайтадан өңдеп қоректенетін жгутиконосцтар болады.

Табиғатта түрлердің оң әрекеттесуі кеңінен тараған. Бұл қарым-қатынастар әртүрлі түрлердің тіршілігінде, бірлестік ретінде қалыптасуына икемдейді. Ерекше атап өтер жағдай әртүрлілік пен мықты байланыстан гөрі түрлердің бірге мекендеуін қолдаған сайын, олардың бірге тұруы мен тұрақтылығы орнықты болады.

**Экологиялық қуыс: іргелі, қалыптасқан**

Сонымен қатар ішкі өсу жылдамдығын, икемделуін, аталған организмнің басқа организмге тигізетін әсерін, олардың қарым-қатынасы қандай деңгейде екендігін, оның экожүйедегі кейбір оқиғаларға тигізетін әсерін, оның өзінің әсерін білу керек. «Экологиялық қуыс» терминін Американ зоологы Дж.Гриннелл (1917) енгізді, оны ағылшын экологы Ч.Элтон (1927) нақтылады. Бұдан басқа Гриннелл түрлердің бір-бірімен салыстырмалы түрде нақты кеңістіктегі таралуына көңіл бөлді, ал Элтон қоректену тізбегіндегі түрлердің жағдайына назар аударды.

Дж.Хатчинсонның (1957, 1965) кеңістіктің көп өлшемді үлгісі атты зерттеу жұмысы түрлердің арасындағы бәсекелестікке және қуыс туралы түсініктің келешекте дамуына түрткі болды.

Экологиялық қуыс – бұл ортадағы әртүрлі факторлардың комбинацияларының мәні, түрдің шексіз уақыт аралығында бола алатын аумақтарының ортасы. Экологиялық қуыс егер де түр басқа түрмен бәсекелестікке түсуі шектеусіз болған жағдайда ағзалардың тек қана физиологиялық ерекшеліктерімен анықталады, оны Хатчин іргелі (фундаментальный), ал табиғатта шынымен де кездесетін түрді - жүзеге асырылатын деп атады. Жүзеге асырылатын қуыс әрдайым іргелі қуысқа қарағанда аз болады, себебі кері әсерін тигізетін биотикалық факторлар (жыртқыштық, бәсекелестік және т.б.), кейбір жағдайда түрдің мекен ететін ортасында орналасуы мүмкін болмай қалады.

Егер де екі жақын түрдің қалыптасу тұрақтылығы тең болса, онда оларда экологиялық теңсіздік болуы мүмкін. Басқаша айтқанда екі түрдің бір экологиялық қуысты алуы мүмкін емес. Экологиялық қуыс дегеніміз не? Ағзалардың бірлестіктердегі алатын орыны, олардың мекен ету ортасымен байланысы, олардың азығы, әріптестігі, жауласуы, қоршаған орта мен басқа ағзаларға әсерін - бәрін бірге қосып алатын болсақ оны – экологиялық қуыс деп атайды.

Басқаша айтқанда бұл тірі ағзалардың қауымдастықтағы функциональдық ролі мен ондағы түрлердің жағдайы. Экологиялық қуысты мекен ету ортасымен шатастыруға болмайды. Мекен ету ортасы – бұл түрлердің мекендейтін орыны және олардың қалыптасуы үшін қажетті абиотикалық шарттарға ие кеңістіктің бір бөлігі. Басқа сөзбен айтқанда – түрлердің мекен ету орыны олардың мекен-жайы болады да, экологиялық қуыс – олардың мамандануы немесе өмір сүру салты боп табылады.

Экологиялық қуыс – нақты бір түрдің барлық тарапынан өмір сүру салтын бар жағынан сипаттайды. Кішкентай сарышұнақ (Cynomus pygmaeus) экологиялық қуысын қарастырайық, бұл шөп қоректі жануар, ыстық және құрғақ ауа-райында Қазақстанның далалы және жартылай шөлде мекен етеді. Негізінен астық дақылдылармен қоректенеді, негізінен олардың санын реттеуші болып табылады. Саршұнақ өзінің інін қазу кезінде топырақтың сипатын өзгертеді. Ол топырақты тыңайтатын нәжістер бөледі. Саршұнақ қаршығалар мен түлкілер және т.б. үшін азық болады, саршұнақтардың қоршаған ортамен қарым-қатынасы экологиялық қуыстың бір бөлігін құрайды, және оның қандай жерде және онымен бірге қандай ағзалардың қатар өмір сүретіндігін анықтайды. Бұның барлығы оның оның экологиялық қуысын құрайды.

**Бақылау сұрақтары**

1.Түр аралық қарым – қатынастардың негізгі типтерін атаңыз. Мысалдар келтір.

2.Бірлестікте симбиотикалық қарым – қатынастың олардың басқа түрлерімен салыстырғанда қандай айрықша ерекшеліктері бар?

3.Ауыл шаруашылығы практикасында азотфиксациялаушы бактериялармен өсімдіктердің мутуализмі қалай пайдаланылады?

қандай жағдайда жыртқыштық бірлестіктің алуантүрлігінің азаюына алып келеді, ал қандайда кезде оның көбеюіне алып келеді?

4.Паразитизм жыртқыштықтан қалай ерекшеленеді?

5.Екі түрдің арасында болатын бірнеше әртүрлі типтегі байланыстарға мысал келтіріңіз?

6.Бәсекелестік қағидасына анықтама беріңіз? Оның экологиялық мәнін түсіндіріңіз?

7.Жүзеге асырылған экологиялық қуыстан фундаментальдының айырмашылығы неде?

8.Сіз қалай ойлайсыз, фундаментальды қуыстан түрдің жүзеге асырылған экологиялық қуысы қандай себептермен төмен болады?

9. Екі түрдің арасындағы бәсекелестіктің екі түрменде бәсекеге түпейтін үшінші түрге әсері бар ма?

10. «Антибиоз» және «аллелопатия» түсініктеріне анықтама беріңіз. Мысалдар келтір.

**IV-БӨЛІМ БИОЦЕНОЗ ЖӘНЕ ЭКОЖҮЙЕ ТУРАЛЫ ТҮСІНІК (БИОЦЕНОЛОГИЯ)**

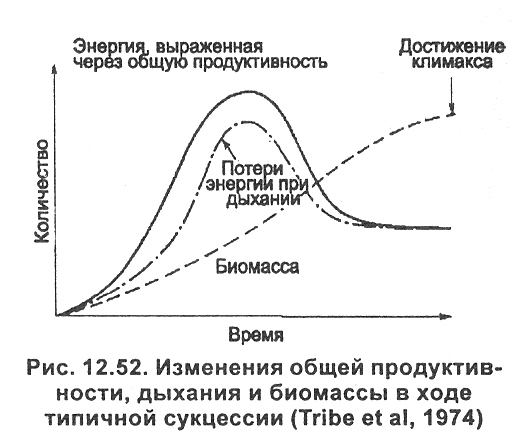
**4.1.Биоценоз туралы түсінік.Экологиялық сукцессия: біріншілік , екіншілік.Климакс.**

Табиғаттағы әртүрлі түрлердің популяцияларын бірлестіктің жоғары шегіндегі жүйесіне біріктіреді. Қолданылып жүрген бірлестік терминінің аз ғана бірлігі ретінде биоценозды қолдануы мүмкін. «Биоценоз» терминін 1877 жылы неміс зоологы Мебиус ұсынды.

Биоценоз – бұл барлық биологиялық түр популяциялардың жиынтығы, осы экожүйе функциясының қалыптасуына қатысатындар, демек, биоценоз тек өсімдіктің, жануарлар мен микроағзалардың түрлерін ғана қосып қоймайды, өзінің өмір сүру кезеңінің бір бөлігін өткізетін, бірақ та экожүйедегі тіршіліктің қалыптасуына өз әсерін тигізетін қоректенушілерді де қарастырады. Мысалы, көптеген жәндіктер балықтар мен басқа жануралардың күшті қорегі болатын суда көбейеді, ал ересек күйінде биоценоздың бір элементі ретінде жер бетіндегі өмір сүруін жалғастырады. Биоценоздардың масштабы әртүрлі – бірлестіктер (орналасуынан) бастап, iндердiң, құмырсқа илеуі, қандыағаш жапырақтарының толық масштабта орналасқанға дейінгі: ормандар, далалар, шөлдердің аралығын қамтиды. Фитоценоздар, микоценоздар, зооценоздар ажыратылады.

**Экологиялық сукцессиялар**.Бірлестіктер үздіксіз өзгерісте болады. Бір бірлестіктің екіншісіменен орын ауыстыруын және қайсы бір дәйекті түрдегі заңдылықтар ағынын – сукцессия деп атайды. Табиғаттағы сукцессияның төтеншелігі әртүрлі масштабта. Оны қақтар мен жартастардан, шауып тастап кеткен шабындықтардан, батпақтардан және жел қағатын тоғандардан бақылауға болады.

Сукцессия өсімдік жамылғысының өзгеруіне байланысты біріншілік және екінші реттік болуы мүмкін. Алғашқы сукцессиялар өмір сүру орындарынан айырылған ағзалардың қайтадан – жартастар мен үңгірлерде, сусымалы құмдарда өз өмірлерін бастайды, бұндай ағзалар өздерінің тұрған жерлерін өзгерту менен бір-бірлерін ауыстыруға қайтымсыз болады.



***Рис.10.***

Екіншілік сукцессия бірлестіктегі организмдердің орналасуынан бұзылған жағдай ғана басталады. Бұл аталған сукцессия апат немесе күтпеген ауысымдардан кейін болады. Күтпеген ауысымдар табиғаттың немесе адамзаттың іс-әрекетінен апаттық әсерге әкелуінен (су тасқыны, өрт, ормандарды кесу және т.б.). Бұндай ауысымдар сипатталып отырған бірлестіктегі түрлердің өліміне әкеледі де, содан соң бұл бірлестіктің қайтадан жайымен қалпына келуі басталады.

Кез-келген сукцессия топтамасының екпіндері біртіндеп баяулайды, ақыр соңында тұрақты кезеңі құрастырылып – **климакс** бірлестігі қалыптасады.

«Биоценоз» түсінігін «биотоп» түсінігінен алыстамайды. Себебі абиотикалық ортадағы биоценоздың алатын орынын биотоп деп атайды. Биоценоз+биотоп = экожүйені құрайды.

**4.3 ЭКОЖҮЙЕЛЕР. ҚҰРЫЛЫМЫ, ФУНКЦИОНАЛЬДЫ ҰЙЫМДАСТЫРЫЛУЫ, ЖІКТЕЛУІ.**

Экожүйенің жалпыға ортақ нақты анықтамасы жоқ, бірақ Гиляров айтқандай экожүйе ортадағы ағзалармен бірге қоректенушілердің, сонымен қатар олардың қалыптасуы үшін немесе тіршілігіне қажетті азығы немесе олардың мекен ететін ортасы болып табылатын ортадағы физикалық және химиялық компоненттердің жиынтығы.

Реймерс экожүйені тір ағзалардың қалыптасуындағы және олардың қоректену ортасындағы ерекше бірлестік, жекеленген экологиялық компоненттер арасында қалыптасатын, тергеу-себептеріне байланысты және өзара тәуелділіктерінің негізінде пайда болатын , толық функциональды біртұтас бірлік деп сипаттады.

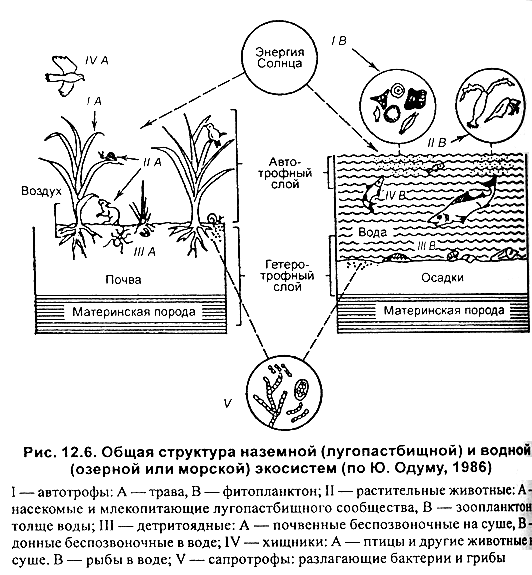
Одумның айтуы бойынша: Кез-келген бірлік (биожүйе) барлық осы аймақтағы бірлесіп функцияланатын ағзаларды (биотикалық бірлестіктерді) өзіне қосады, сол себептен де тірі және өлі бөліктер арасындағы заттар айналымы мен биотикалық құрылымының нақты анықталуын энергия ағыны құрайды да, экожүйені көрсетеді. Экожүйе – экологиядағы негізгі функциональды бірлік, оған ағзалар кіреді және тірі емес ортадағы – бір-бірлерінің құрамының қалыптасуына бірлесіп әсер ететін және Жер бетінде қалыптасқан өмірді қолдау үшін қажетті компоненттер кіреді. Экожүйе өзінің ашық жүйе екендігін көрсетеді, сондықтан да экожүйе концепциясының маңызды құрамдас бөлігі боп ортаға ағзалардың кіруі мен шығуы болып табылады.

«Экожүйе» терминін ең алғаш рет ағылшын экологы А.Тенсли ұсынды, әрине, бірақ та экожүйе туралы түсінік одан ертерек туындаған еді. 1877жыл неміс ғалымы Мебиус жазғандай ағзалардың бірлестігін «биоценоз» секілді саңылаулар банкі деді. 1887 жылы Американ биологы С.Форбс өзінің жариялаған классикалық еңбегінде өзенді «шағын көлемді әлем» деп көрсетті. Сукачев одан да жоғары «биогеоценоздың» анықтамасын ұсынды. XIX және XX ғғ. шет елдің биологтары табиғи ортадағы тұщы су, жер асты немесе теңіз суына қарамастан толық жүйе ретінде өз қызметін атқаратындағы жөніндегі ойды тыңғылықты қарастыра бастады. Экожүйенің қалыптасуын қамтамасыз ететін компоненттер мен процестер, үш негізгі компоненттерден – бірлестіктерден, энергия ағыны және зат айналымынан тұрады. Энергия ағыны бір ғана бағытпен бағытталады: түсетін күн сәулесінің бір бөлігі бірлестікте өзгереді де одан да жоғары сапалы кезеңге өтеді де, органикалық заттарға трансформацияланады, содан кейін күн сәулесіне қарағанда концентрленген энергияның жоғары формасына өтеді. Энергия жүйе арқылы өтіп, жылы энергияға айналады да, энергияның көп бөлігі бөлініп нашарлайды. Энергияның жинақталуы мүмкін содан соң қайтадан босатады немесе шетке шығара алады, бірақта оны екінші рет қолдануға болмайды. Қоректену элементінің энергиядан айырмашылығы, оның ішінде биогенді элементтер (C, N, P және басқалары), және суды бірнеше рет пайдалуға болады.

Барлық экожүйелер, тіпті ең үлкен – биосфера, ашық жүйе болып табылады: олар энергияны алады және энергия трансформацияланады.

**ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ.**

Экожүйенің трофикалық құрылымына қатысты көзқарасты екі ярусқа бөлуге болады: 1) жоғары бөлікті автотрофты (өздері қоректенетіндер) ярус, оларға өсімдіктерді немесе хлорофиллдері болатын жарық энергиясын сүзгіден өткізе алатын, жай неорганикалық қосылыстарды пайдаланатын және күрделі органикалық қосылыстарды жинақтайтындары жатқызамыз; 2) төменгі гетеротрофты (басқаларымен қоректенетіндер) ярус, күрделi заттарды жіктеу және қайта құру, қайтадан тазарту сипатындағы ярус.



Сурет 9. Жер беті және су экожүйелерінің жалпы құрылымы (Ю. Одум бойынша, 1986)

Биологиялық көзқарас бойынша экожүйенің құрамындағы компоненттерді бөліп қарастыру ыңғайлы:

1. органикалық емес заттар (C, N, O2 H2O және т.б.), айналымға қатысатындары қосқанда;
2. органикалық қосылыстар (белоктар (ақуыздар), көмірсулар, майлар және т.б.), биотикалық және абиотикалық бөліктерімен байланыстырушылар;
3. Ауалық, су және субстратты орта, ауа-райының режимін және басқа физикалық факторларды қосқанда;
4. автотрофты ағзалар, продуценттер, негізінен жасыл өсімдіктер;
5. гетеротрофты ағзалар, макроконсументтер немесе фаготровтылар, негізінен басқа ағзалармен немесе органикалық заттармен қоректенуші жануарлар;
6. гетеротрофты ағзаларға жататын микроконсументтер, сапротрофтылар, деструктылар немесе осмотрофтылар, өлі ұлпалардың күрделі байланыстарын бұзады, кейбір азық-түлікті жіктеп сіңіреді және продуценттердің пайдалануы үшін жарамды органикалық емес қоректік заттарды босатады, сонымен қатар энергия көзі болуға, биотикалық экожүйе үшін ингибитор немесе реттегіш ретінде қызмет атқаруға икем болатын негізінен бактериялар, саңырауқұлақтар.

Экологияны зерттеуді бастаудың жақсы әдістерінің бірі – шағын тоғандар мен шабындықтарды зерттеу, мысалында экожүйенің негізгі сызықтарын талдауға және жерүсті экожүйесін және су табиғатын салыстыруға ыңғайлы.

Су жүйесінің негізгі компоненттері төмендегідей:

1.Абиотикалық заттар. Бұл негізінен органикалық және органикалық емесқосылыстар – су, көмірсутектің екі тотығы, тұздар Са, N, Р, аминқышқылдары, гумин қышқылы және т.б. Тіршілік үшін қажетті қоректік элементтердің аздаған бөлігі ерітіндіде және ол ағзалар үшін қолжетімді, бірақта олардың саны бұзылған өнімдерде көбірек болады, сонымен қатар ағзалардың өз ағзаларында жасалады. Қоректік заттардың ерітіндіге өту жылдамдығы, күн сәулесінің түсуіне, температуралық циклдарға, күннің ұзақтығына және де ең маңыздысы ауа-райының - басқа ауа-райының жағдайларына ауысуы, барлық экожүйе қарқындылығының күн сайынғы реттелуіне байланысты.

1. **Продуценттер**. Тоғандарда продуценттердің екі басты типі болуы мүмкін: 1) ұсақ өзендерде (макрофиттер) кездесетін тамырланған немесе жүзетін ірі өсімдіктер; 2) ұсақ жүзетін өсімдіктер, негізінен балдырлар – фитопланктондар, судың түп тереңдіктеріндегі жарықтың таралу аймағына дейін таралған. Судағы фитопланктонның көп болуы көкшілдеу түске, басқа жағдайда продуценттер олардың қатысуына сезіктенбейтін және кездейсоқ маман емес бақылаушыға айналады. Өзендер мен тоғандардың (сонымен қатар мұхиттардың) терең түкпірлерінде бекіген өсімдіктерге қарағанда фитопланктондар үлкен роль атқарады.
2. **Макроконсументтер**. Бұл топқа жәндіктердің дернәсілдері, шаянтәрізділер, балықтар жатады. Алғашқы макроконсументтер (шөппен қоректенетіндер) тікелей тірі өсімдіктермен немесе өсімдіктердің қалдықтарымен қоректенуіне байланысты екі типке бөлінеді: зоопланктон (жануарлар планктоны) және бентос (түпкі формалары). Екіншілік консументтерге (ет қоректілер) жыртқыш жәндіктер және жыртқыш балықтар біріншілік консументтермен бір-бірімен немесе басқа екіншілік консументтермен қоректенеді (сонымен бірге үшіншілік консументтердің қалыптасуына әкеледі). Консументтердің тағы бір маңызды типі – детритофагтар, автотрофты ярустан төменге қарай түскен жаңбырдың есебінен органикалық детриттер қалыптасады.
3. **Сапротрофты организмдер**. Судағы бактериялар, талшықтылар және саңырауқұлақтар тоғандарда жаппай таралған, бірақта олар негізінен өлі жануарлар мен өсімдіктердің жинақталатын жерлеріне қарай су аралығы мен лайланған шекараларында кездеседі. Кейбір саңырауқұлақтар мен бактериялар патогенді боп келеді, олар тірі ағзаларды зақымдайды да, олардың ауруына әкеледі, дегенмен де олардың көп бөлігі өлген ағзалардың ішінде орналасады. Қолайлы температуралық жағдайда су массасында жіктелуі жылдам жүреді: өлген ағзалар көп уақытқа сақталмайды және олар микроорганизмдер мен детритофагтардың тұтынатын бөліктерге ыдырайды, олардың құрамын нәрлі зат ретінде қайтадан пайдалануы үшін босатылады.

Егер де біз жер бетіндегі экожүйені қарастырсақ, мысалы, тоғанға мүлдем ұқсамайтын шалғындықты алсақ, экожүйенің бұл екі типінің де бір және негізгі құрылымы бар және экожүйе бірдей жағдайда қызмет етеді. Әрине, құрғақ жерде суға қарағанда басқа түрлер болады, бірақта оларды экологиялық топтарға бөліп топтастыруға болады. Продуценттердің арасында тамырлана алатын (шөптесін, гүлді) өсімдіктер басым болады, бірақ та топырақта, тастарда, жоғары сатылы өсімдіктердің сабақтарында өсетін балдырлар, мүктер, қыналар секілді фотосинтездеуші ұсақ ағзалар кездеседі. Бұл субстраттар ылғалдандырады және жарықтандырады, микропродуценттер органикалық өнімге айтарлықтай үлесін әкеледі. Сонымен бірге жайылымдық шабындықтағы өсімдіктер мен жануарлар әртүрлі екі топтарға жіктеледі: ұсақ топқа – өсімдіктермен қоректенетін жәндіктер және басқа да омыртқасыздар, және ірі тобына – шөпқоректі кемiргiштер және тұяқты сүтқоректiлер жатады. Екіншілік консументтерге – жыртқыш жәндіктер, өрмекшілер, құстар және сүтқоректілер, біріншілік консументтермен қоректенушілер немесе басқа да екіншілік консументтер.

**ЭКОЖҮЙЕНІҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ.**

Экожүйені және экожүйеде өтіп жатқан процестер мен экожүйенің құрылымын зерттеу арқылы оларды функционалдық немесе құрылымдық белгiлерi бойынша классификациялауға болады. Функциональды классификациялаудың мысалы ретінде – түсетін энергияның сапасы мен санының негізінде бөлінудің жүруін келтіруге болады. Биом бойынша классификациялау кеңінен пайдаланылады. Биом өсімдіктер жамылғысын немесе жер бедеріне тән басқа да ерекшеліктерді сипаттайтын ірі аймақтық немесе субконтинентальдық биожүйені білдіреді.

Ең ірі және идеалдық маңызға өте жақын «өзін-өзі қамтамасыз ететін» - бұл биосфера. Ол жер бетіндегі барлық тірі ағзаларды біртұтас толығымен өзіне қосып алады, бұл жүйе тепе-теңдік тұрақтылығын сақтайды, күн сәулесінің энергия ағынын алады және осы энергия сәулесін ғарыш кеңістігінде таратуын қолдайды.

Дегенмен де, энергия - барлық экожүйеге жалпы ортақ, функциональды классификация үшін ғажайып негіз.

**Одум бойынша табиғи экожүйелердің және биосфераның биомдарының негiзгi типтерi: Жер бетiндегi биомдар:**

1. Тундра: арктикалық және альпiлi зона.

2. Боеральды қылқан жапырақты ормандар (қалың орман ).

3. Жапырағы түскен орман тыныш зона.

4. Тыныш (өлі) зона далалары.

5. Тропикалық далалар және саванна.

6. Чанпароль.

7. Шөлдер: шөп басқан және бұталы өсiмдiктер.

8. Тропикалық ормандар.

**Тұщы су экожүйелерінің түрлерi:**

1. Ленталы (өлi су ): көлдер, тоғандар және тағы басқалар.

2. Лотикалық (ағын су): өзен, жылғалар тағы сол сияқтылар.

3. Шалшықты қоныстар: батпақтар.

Теңiздегi экосистемаларының түрлерi:

1. Ашық теңіз (пелагиялық).
2. Континенттiк шельфтiң сулары (жағалаудағы сулар).
3. Анвелингті аудандар (балық өңдейтін шаруашылығы бар құнарлы аудандар).
4. Эстуарилер (жағалаудағы шығанақтар, бұғаздар, өзен сағасы және т.б.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Табиғи бірлестіктегі тірі ағзалардың қабатты таралуы немен түсіндіріледі?
2. «Экожүйе» және «биогеоценоз» ұғымдарының айырмашылығы неде?
3. Экожүйенің құрылымдық ұйымдасушылығына қандай компоненттер кіреді?
4. Продуценттерге, консументтерге, редуценттерге қандай ағзалар жатады және тірі ағзалар бірлестігінде олардың рөлі қандай?
5. Экологиялық сукцессия дегеніміз не?
6. Кішкентай аумақта өтетін экологиялық сукцессияға, және едәуір территорияны алып жататын сукцессияға мымал келтіріңіз?
7. Арал теңізіндегі тірі ағзалар бірлестігінде болып жатқан өзгерістерді экологиялық сукцессияға жатқызуға бола ма? Өз жауабың түсіндір.
8. Экологиялық климакс дегеніміз не?

**4.4. Экологиялық жүйедегі энергия және экожүйелердің биологиялық өнімділігі**

Энергияны өндіру жұмысына қабілеттілігімен анықтайды. Термодинамиканың бірінші заңы – энергияның сақталу заңы энергия бір формадан басқа формаға өтуі мүмкін, бірақта жоғалмайды және жасалмайды. Мысалы, жарық энергияның бірден – бір формасы, өйткені оның азықтан түсетін жылу мен энергия потенциалының жұмысын тоқтатуға болады, бірақ та энергия жоғалмайды.

Термодинамиканың екінші заңы немесе энтропия заңы деп әртүрлі атпен аталады, жекелей алғанда: энергияның айналу процестеріне байланысты энергия концентрлі формасынан жұмсартылған формасына өтеді (ыстық заттан жылулық өзінен-өзі суық ортаға қарай ұмтылады). Термодинамиканын екінші заңын былайша сипаттауға болады: кейбір энергияның бір бөлігі зоналық энергияның пайдалануы үшін қолжетімсіз түрде таралып кетеді, өзінен-өзі кинетикалық энергияға айналып кету тиімділігінің (мысалы, жарық) потенциальдылығы (протоплазмадағы химиялық қосылыстар энергиясы) үнемі 100% төмен болады. Термодинамиканың ең маңызды сипаттамасы ағзалардың, экожүйенің және биосфераны толығымен – негізгі ішкі реттіліктің биік дәрежесін құру және қолдау қабілеттілігі, яғни төменгі энтропияның жағдайында (энтропия – пайдалану үшін қол жетпейтін энергияның саны немесе ретке келтірілмегендікке жүргізілетін іс-шарасы.

Төменгі энтропия энергияны тұрақты және тиімді таралуына жеңіл пайдалану үшін жетеді (мысалы, жарық немесе азықтық энергия) және оның қиындықпен жылулыққа қолданылатын энергияға айналуы (мысалы, жылуға).

Экожүйенің реттілігі, яғни биомассаның күрделi құрылымын, бірлестіктегі барлық тыныс алу есебінен қолдап, қай кездеде үнемі бірлестіктегі реттілікке көнбегендерді тартып шығарады. Экожүйелер және ағзалар қоршаған ортамен зат алмасатын үнемі ашықтығымен термодинамика жүйесінің тепе-тең емес екендігін көрсетеді, бұдан энтропия өз ішінде азайса, ол бірақта үлкейе де алады.

Тіршілікте пайда болатын әртүрліліктің барлығы энергияны тұтынумен қалыптасады. Жер бетінің энергияны жарық түрінде алуы, жер бедерінен көрінбейтін жылу сәулелері формасын шығарып жатуы энергияны теңестіреді.

Өмірдің мәні үздіксіз өзгерістердің тізбегінен, өсу, өздiгiнен өсу және күрделi химиялық қосылыстардың синтезiнен тұрады.

Өсiмдiктердiң арасындағы қатынастар - продуценттермен және жануарлармен - консументтермен, жыртқыш аңдар мен жемтіктерінің арасындағы, ағзалардың әрбірі мекен ету ортасындағы түрлік құрамы және кездесу жиілігін айтпағанда энергия ағынын басқарады және шектейді.

Өсімдіктер материалының көбісі фотосинтез процесінің нәтижесінде жер бетіне түсетін күн сәулесінен түсетін барлық энергияның бар болғаны 0,5% ғана көрнекті жарық формасын байланыстырады, термодинамиканың екінші заңына сүйене отырып осы энергияның аздаған мөлшері 0,5% консументтер мен редуценттерге беріледі. Энергия айналымы кезінде әрдайым болатын – азықтағы химиялық энергияға күн сәулесі энергиясы түсіп, бұл энергия ағзалардың тіршілік әрекетін қолдау үшін қажетті соңғы энергия – тиімді энергияның кейбір бөлігі тиімсіз жылу энергиясының түріне айналады. Бұдан басқа, энергияның жоғалуы қоректік тізбектің әрбір сатысында орын алады. Әрбір ағзалар өзінің өсуі мен қалыптасуы үшін бірнеше энергия санын пайдаланады да, трофикалық деңгейде басқа ағзалар үшін қолжетімді барлық энергияны аз қалдырады. Осы қалған энергияның аз мөлшерінің өзін ағзалар әрбір деңгейде өзіне тиімділігін ескереді де, өсімдіктер өзіне байланыстырады және тыныс алу процесіне пайдаланады, содан соң өздерінің қалыптасуына шығындайды, қалған жартысы өсу мен көбеюіне жұмсалады. Шөпқоректі ағзалар әр жылы өсімдіктер материалы қалыптастырған энергияның 10% шейін тұтынады, бірақ барлығының қоректері жаңа шөпқоректі ағзалар үшін қалыптаспайды.

**ОРТАНЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ**

Жер бетінде және оған жақын өмір сүретін ағзалардың денесі энергия ағынының күннен шығатын және ұзынтолқынды жылудан тұратын сәуле әсеріне душар болады. Бұл екі факторды ортаның климаттық жағдайы (температура, ауа және судың қозғалысы, судың булану жылдамдығы) анықтайды, бірақ та күн сәулесінің аз бөлігін фотосинтез пайдаланады.

Биосфераға ғарыштан ашық жаз күні күннің жарты бөлігінде күн сәулесінің 67% -ға жақыны жетуі мүмкін. Ашық күндері жер бетіне түсетін сәулелі энергия шамамен 10% - ы ультракүлгін сәулелерден (толқын ұзындығы 0,3 мкм аз сәулелер озон қабатынан өтпейді бұл өте тиімді, бұндай сәулелену қорғалмаған протоплазма үшін өлімге әкеледі), 45% көрінетін сәулелерден және 45% инфрақызыл сәулелерден тұрады.

Тығыз бұлт пен судан көрінетін жарықтың өтуі бәрінен аз бәсеңдетеді. Демек, фотосинтез бұлтты күндер мен мөлдiр судың жiгімен өте алады. Өсімдіктер қызыл және көк сәулелерді, сонымен қатар ұзақтан инфрақызыл сәулелерді жақсы сіңіре алады. Орманда көлеңкелі салқын болуының арқасында жапырақтар көрінетін және алыс инфрақызыл сәулелерді сіңіреді. Көк және қызыл сәулелерді негізінен күшті хлорофиллдер сіңіреді, ал алыс инфрақызыл сәулелердің энергиясын – судағы, су буымен қоршалған аумақтағы жапырақтар құрамы сіңіреді. Жер бетіндегі өсімдіктердің жапырақтары қызып кетуден бой жасырады, күн сәулесінің жылы энергиясының негізгі бөлігін тасымалдайтын инфрақызыл сәулелерге жақын болудан алыстайды.

Қоректену ортасының басқа энергетикалық компоненті – жылулық сәулелер. Ол температурасы абсолютті нольден жоғары болған денелердің барлығының беткі бөлігінен өтеді. Бұл топырақ қана емес, су және өсімдік, бұлт, экожүйедегі жоғарыдан төменге қарай сіңірілетін жылу энергетикасының айтарлықтай санымен анықталады. Жылу энергетикасы күн сәулесіне қарағанда биомассада толығымен сіңіріледі. Жылу энергетикасының күндізгі тербелісі биологиялық үлкен мәнге ие болады. Шөл немесе таудың жоғары биіктіктегі тундраларда энергияның күндізгі ағыны түнгі уақытқа қарағанда көптеген есе үлкен, ал мұхиттың терең сулы аумағында, тропикалық ормандардың тығыздығына қарай сәулелердің жалпы ағыны тәулік бойына бір қалыпты қалуы мүмкін. Бұл жағдай су массасы мен орман биомассасындағы ортаның энергетикалық сипаттамасы тербелмелі болады және бұлай жасау тірі жануарлар үшін стрессті жағдайды аз тудырады. Ағзалардың қалыптасу жағдайындағы сәулелердің жалпы ағынын анықтайды, бірақта экожүйенің өнімділігі үшін және зат айналымындағы биогенді элементтер үшін күн сәулесі жиынтығының барлығы жыл бойына, айына, аптасындағы жасыл өсімдіктер алатын күн сәулесінің экожүйелері автотрофты ярустылығына түсетін жағдайға тікелей маңызды. Бұл кездегі алғашқы энергия барлық биологиялық жүйеге әсерін тигізеді. Бар болғаны 1% жақын энергия қорек арқылы және басқа биомассалар арқылы өтеді, шамамен 70% жақыны жылуға айналады, булануға кетеді, ылғал, желге және т.б. босқа жоғалып кетпейді, сонымен қатар энергия температураны қолдайды және Жер бетіндегі өмір үшін қажетті су айналымы және ауа – райы жүйесіне әсерін тигізеді.

**ӨНІМДІЛІК**

Экожүйенің алғашқы өнімділігі: органикалық зат формасында жинақталатын, хемосинтез және фотосинтез процесінде продуценттер ағзалардың энергия сәулесі ретінде қабылдау жылдамдығын анықтаудың кез-келген бөлігі немесе бірлестігі. Органикалық затты өндіру процесінде төмендегідей 4 деңгейін көрсетуге болады: 1) Алғашқы толқымалы өнімділік – фотосинтез процесінде өндірілетін органикалық заттың (энергия) жалпы саны.

2) Алғашқы өнімнің тазалығы – зерттеу аралығында өсімдіктердің тыныс алуында пайдаланылатын органикалық заттардың жинақталу жылдамдығы (бақылауға алынған фотосинтез, таза зат алмасу).

3) Бірлестіктердің таза өнімділігі – жыл бойына немесе вегетационды кезеңдегі гетеротрофтылардың тұтынбаған органикалық заттарының жинақталуы.

4) Консументтер деңгейіндегі энергияның жинақталу жылдамдығын екіншілік өнімділік деп атайды. Бірақ та консументтердің бірнешеуі бұрын қалыптасқан қоректік затты пайдаланады, ол энергияның көп бөлігі тыныс алуға жұмсалады, ал қалғаны өздерінің ұлпаларына жұмсалады. Неліктен өнімділік әртүрлі орындарда күшті жүреді. Бұрын айтылып өтілгендей өсімдіктердің өсуі үшін бірнеше ресурстардың қажеттілігі сөзсіз. Егер де ортада осылардың біреуі жетіспеген жағдайда, онда ол лимиттеуші (шектеуші) фактор болып табылады. Мысалы, шөлдерде шектеуші фактор болып судың жетіспеушілігі болса, тундрада төменгі температура боп табылады.

**Кесте 1. Жер шарының әртүрлі бірлестіктері үшін жылдық таза бірінші өнімділік пен биомасса (Уитеккер бойынша, 1975, қысқ.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Экожүйелер типі** | **Ауданы млн км2** | **Таза бірінші өнімділік г/м2 немесе т/км2 (орташа)** | **Жер шарындағы таза бірінші өнімділік, млрд т** | **Аудан бірлігіндегі биомасса, кг/м2, (орташа)** | **Жер шарындағы биомасса, млрд т** |
| Жаңбырлы тропикалық орман | 17,0 | 2200 | 37,4 | 45,0 | 765,0 |
| Тайга | 12,0 | 800 | 9,6 | 20,0 | 240,0 |
| дала | 9,0 | 600 | 5,4 | 1,6 | 14,0 |
| Тундра | 8,0 | 140 | 1,1 | 0,6 | 5,0 |
| Игерілетін жерлер | 14,0 | 650 | 9,1 | 1,0 | 14,0 |
| Батпақ | 2,0 | 2000 | 4,0 | 15,0 | 30,0 |
| Көлдер мен өзендер | 2,0 | 250 | 0,5 | 0,02 | 0,05 |
| Ашық мұхит | 332,0 | 125 | 41,5 | 0,003 | 1,0 |
| Апвеллинга Зоналары | 0,4 | 500 | 0,2 | 0,02 | 0,008 |
| Континентальды шельф | 26,6 | 360 | 9,6 | 0,01 | 0,27 |
| Коралл рифтері | 0,6 | 2500 | 1,6 | 2,0 | 1,2 |
| Эстуариялар | 1,4 | 1500 | 2,1 | 1,0 | 1,4 |

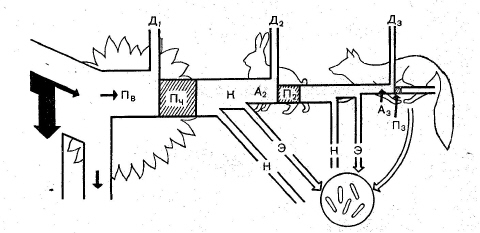
Алғашқы өнімнің тазалығы барлық жер шарында шамамен жылына жаңа өсімдіктер материалымен 170 млр. тонн (құрғақ массасында); оның 115 млрд. тоннасы сушаны құрайды және жер бетінің 70% алғанына қарамастан 55 млрд. тоннасын әлемдік мұхит құрайды.

**4.5 Қоректік тізбектер, қоректік торлар және трофикалық деңгейлер.**

Экожүйедегі зат алмасу және организмдердің тіршілігі үшін тек қана үнемі болатын энергия ағыны мен ғана қолдай алады. Соңғы қорытынды бойынша Жер бетіндегі барлық тіршілік күн сәулесінің әсерінен қалыптасады, фотосинтездеуші организмдер (автотрофтылар) органикалық қосылыстарды химиялық байланысқа әкеледі. Қалған организмдер энергияны азықтық қорегінен алады. Барлық тірі тіршілік иелері өздернінің арасында энергетикалық қатынаста байланысқан басқа нысандардың тағамы болып табылады. Бірлестіктегі қоректік тізбек – бұл энергияның бір-бірінен өту механизмдері. Автотрофты (өсімдіктер) – энергия көзінен энергияның келесісіне – бірнеше организмдер арқылы өтуі, бір ағзалардың келесісін жеу жолымен өтеді, бұл қоректік тізбекті трофикалық тізбек деп атайды.

Әрбір кезекті тасымалдануда потенциальды энергияның көп бөлігі (80-90%) жойылып жылуға айналады. Сондықтан да, қоректік тізбек қысқа болса (организм үшін басталуы) энергия саны көбейеді де, популяция үшін қол жетімді болады. Қоректік тізбекті екі негізгі типке бөлуге болады: 1.Жайылымдық тізбекке жасыл өсімдіктерден басталатын және одан ары қарай өсімдік қоректі жануарлар мен жыртқыштарға таралатындар жатады. 2. Детритті тізбек, өлген органикалық заттар микроағзаларға дейін, одан әрі детритофагтарға және оның жыртқыштарына дейін таралады.

Зат айналымын қолдау үшін жүйеде қолданылатын фомасындағы органикалық емес молекулалар қоры және организмдердің әртүрлі үш функциональды экологиясы болуы қажет: продуценттер, консументтер және редуценттер. Суретте зат айналымының жүйесі және қоректік тізбектегі энергияның тасымалдануы көрсетілген. Организмге түсетін продуценттер, органикалық заттардан органиканы құрайтын, сонымен қатар потенциальды энергияның химиялық энергия формасына жинақталуы мен өндірілуіне органикалық заттардан (көміртегі, май, белоктар) синтезделетін құрамына қабілетті.



Сурет 10. Қоректік тізбектер бойынша заттар айналымы мен энергия тасымалының сызбасы

Мұндай синтезделуді жер бетiндегi экожүйелер жүзеге асырады, негiзiнен, гүлді өсiмдiктер; су ортасында – балдырлардың өте ұсақ планктондары жүзеге асырады.

**Консументтер** (тұтынушылар) – бұл организмдер продуценттер тұтынатын органикалық заттарымен немесе басқа консументтермен және олардың трансформацияланған жаңа түрлерін пайдаланады. Табиғатта консументтердің ролін негізінен жануарлар атқарады. Консументтерді әртүрлі қатарға бөлуге болады. Бірінші реттік консументтер автотрофты (фотосинтездеуші) продуценттермен қоректенеді. Бұларға негізінен шөпқоректі жануарлар, жасыл өсімдіктердің паразиттері (жәндіктер, кемiргiштер, тұяқтылар, шаян тәрiздiлер және моллюскалар жатады. Екіншілік консументтер шөпқоекті организмдермен қоректенеді және ет қоректі формалары да кездеседі. Үшінші реттік консументтерге ет қоректілерді, сонымен қатар өз кезегінде ет қоректі жануарлармен қоректенетіндерді жатқызамыз. Сонымен бірге консументтердің 4 – ші және 5-ші реттік қатарын ерекшелеп көрсетуге болады.

Жарық

|  |
| --- |
| Продуценттер |

|  |
| --- |
| Біріншілік консументтер |
| Минеральды заттар | |

|  |
| --- |
| Екінші реттік консументтер |

|  |
| --- |
| Редуценттер |

Сурет 11. Қоректік тізбек бойынша энергияның берілуі және зат айналымының сызба-нұсқасы.

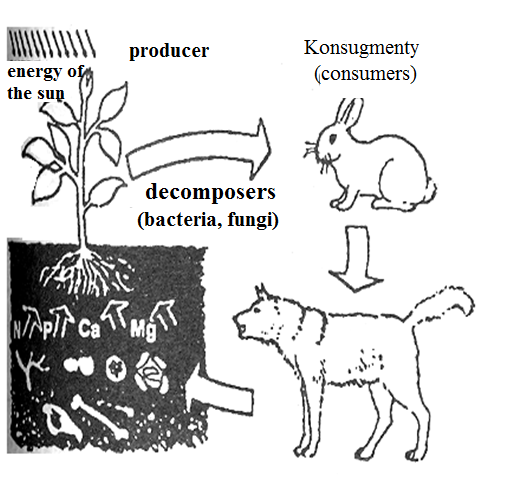
Редуценттер өлген органикалық заттар есебінен өмір сүріп оларды органикалық емес қосылыстарға айналдырады. Бұлар, негiзiнен, бактериялар мен саңырауқұлақтар.

Класификация бұл қарама-қарсы ұғым, өйткені консументтер мен продуценттер өздерінің өмір сүру барысында қоршаған ортадағы зат айналымға қатысатын минералды заттарды бөліп шығарып, редуценттердің рөлін атқарады. Қоректік тізбектегі әр сақинаның орнын трофикалық деңгей деп атайды. Бірінші трофикалық деңгейде әрқашан продуценттер тұрады, олар органикалық массаны тудырады; екінші деңгейде шөпқоректі консументтер, үшіншілері олар тіршілік етуші формалардың арқасында өмір сүретін етқоректілер, төртіншісі - басқа етқоректілермен қоректенетін организмдер. Осылайша жыртқыштардың қоректік тізбегі продуценттерден шөпқоректілерге қарай жылжиды .Жыртқыштардың тізбегімен көтерілген сайын жануарларың дене бітімдері өсіп саны азая береді. Мысал ретінде жыртқыштардың қысқа тізбегін көрсетеміз:

Шөп Қоян Түлкі

(продуцент) (консумент) (Консумент)

1 санаттағы 2 санаттағы



Сурет 12. Ағзалар мен экожүйенің категориялары

Қоректік ауқымы кең түрлер қоректік тізбектің әртүрлі трофикалық деңгейінде бола алады. Оған мысал ретінде адамды алсақ болады, оның тағам рационына өсімдіктектес тағаммен қатар шөппен етпен қоректенетін жануарлар кіреді. Осылайша адам әртүрлі қоректік тізбекке бірінші, екінші, үшінші санаттағы консумент ретінде шығады. Өсімдіктес тағам түрлеріне маманданған организмдер (мысалы қоянтектестер мен тұяқтылар) әрқашанда қоректік тізбектің екінші санатында тұрады. Осылайша консументтер қоректік тізбектің әртүрлі деңгейінде бола алады, ол олардың тағам түрінде мамандануына байланысты.

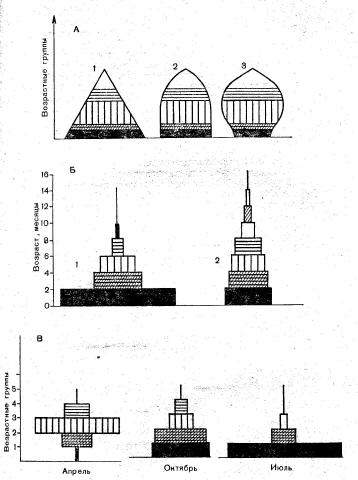
Қоректік тізбектер түсінігі сипаттауға ыңғайлы, табиғатта қоректік тізбектер бірлестіктердің әртүрлі өкілдері өзара қыйлысатын көптеген қоректік байланыстармен бірігеді, сөйтіп қоректік немесе трофикалық тор құрайды.

Кезкелген түрдің ағзалары көптеген басқа түрлердің потенциальды қорегі болып табылады.: мысалы, жыртқыштар оңай бір түрден екінші түрлерге ауысып кете алады, ал көпшілігі, жануартекті қоректен басқасы, азғана мөлшерде өсімдіктерді тұтынуға қабілетті. Жоғарыда келтірілген мысалда шөпті бірінші қояндар емес басқада шөп қоректілер жеп қоюы мүмкін; өз кезегінде қоянды түлкімен бірге бүркітте жеуі мүмкін.

Сонымен, экожүйедегі трофикалық торлар өте күрделі. 

**Сурет 13. Жер үсті экожүйесіндегі детриттік қоректік тізбек (Небель бойынша, 1993)**

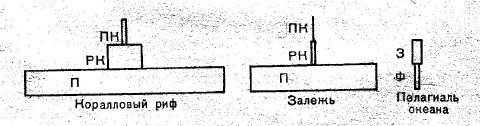
Дегенмен жасыл өсімдіктермен жиналған энергияның әрбір үлесінің жолы қысқа. Өзінің энергиясын Күн арқылы алатын күрделі табиғи бірлестіктегі ағзалар бір трофикалық деңгейге жатады. Сөйтіп, жасыл өсімдіктер бірінші трофикалық деңгейге жатады (продуценттердің деңгейі). Шөп қоректілер – екінші (біріншілік консументтер деңгейі), шөп қоректілерді жейтін бірінші жыртқыштар – үшінші (екіншілік консументтер деңгейі), ал екіншілік жыртқыштар – төртінші (үшіншілік консументтер деңгейі). Осы трофикалық классификация функцияға жатады. Популяция бір немесе бірнеше трофикалық деңгейде болуы мүмкін. Популяция может занимать один или несколько трофических уровней. Трофикалық арқылы энергия ағымы осы деңгейде жалпы ассимиляцияға тең.

Сурет. Экологиялық пирамидалардың негізгі түрлері

Экожүйедегі [продуценттер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80), [консументтер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80) (бірінші және екінші реттік) және [редуценттер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B4%D1%83%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80) арасындағы олардың [массасымен](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) өрнектелген арақатынас санмен өрнектелуі —  [Элтон сандарының](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BB%D1%82%D0%BE%D0%BD_%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%8B&action=edit&redlink=1) [пирамидасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0), құрамындағы [энергияға](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) қатысты —  [энергиялар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) [пирамидасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0). [Сандар пирамидасы](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80_%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D1%81%D1%8B&action=edit&redlink=1) немесе [дарақтардың](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B0%D1%80%D0%B0%D2%9B%D1%82%D0%B0%D1%80&action=edit&redlink=1) қоректік деңгейлер бойынша бөлінуі мынадай факторларға байланысты: 1) Кез - келген экожүйеде ұсақ[жануарлар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BD%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B0%D1%80) саны жағынан ірі жануарлардан басым болады және тезірек көбейеді; 2) Жыртқыштардың әр түріне оңтайлы көлемді жемтіктер азық болады. [Биомасса](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) пирамидасы экожүйедегі коректік қарым-қатынасты сипаттайды. Бұл пирамиданың нысаны сан [пирамидасының](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0) нысанына ұқсас үш бұрышты болады. Тұтынушылардың [биомассасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) [|продуценттердің](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82&action=edit&redlink=1) [биомассасына](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0)қарағанда екі еседей аз. [Биомасса пирамидасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0_%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D1%81%D1%8B) биомассалардың азаюын, ал [энергия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) пирамидасы фитобиомасса |фитобиомассалардың азаюына байланысты [энергияның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) төмендеуін көрсетеді. Продуценттер [фотосинтез](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7) процесінің нәтижесінде жалпы биоөнімнің —  [фитомассаның](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0&action=edit&redlink=1) негізгі мөлшерін жасайды.  [Өсімдіктердің](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA) өзінде заттек алмасу процесіне, яғни [метаболизмге](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BC) бастапқы түзілген фитомассаның 40%-ы жұмсалады. [Өсімдіктерді](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA) қоректік заттек ретінде бірінші қоректік деңгейдегі [өсімдік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA) коректі [жануарлар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BD%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B0%D1%80) [фитофагтар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%B3) немесе тұтынушылар пайдаланады. [Фитофагтарды](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%B3) әрі қарай жыртқыштар пайдаланады

[Биомасса](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) пирамидасы – қоректік тізбектің бірінші деңгейінен екінші деңгейіне берілетін [органикалық](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1) [заттар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%82) массасы. Продуценттердің биомассасы едәуір көп мөлшерде болуымен ерекшеленеді. Бұдан кейінгі әрбір қоректік тізбекке өткен сайын биомасса мөлшері 10 есеге дейін азая береді. [Организмдердің](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) өнімділігі белгілі бір [уақыт](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B0%D2%9B%D1%8B%D1%82) аралығында түзілген құрғақ органикалық заттардың биомассасы арқылы өлшенеді.

[Энергия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) пирамидасы – қоректік тізбектегі бірінші деңгейден келесі әрбір деңгейге берілетін энергия мөлшерінің заңдылығы. Бұл [энергия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) мөлшері де бір деңгейден екінші деңгейге өткенде 10 еседей азая береді.

Сурет 14а.

[Сан](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BD) пирамидасы – әрбір қоректік тізбек деңгейлеріндегі организмдер саны арақатынасының заңдылығы. Қоректік тізбектегі дарабастар саны келесі қоректік деңгейлерде азая түседі. Бірақ оның көбеюі де мүмкін. Мысалы, орманда өсімдікпен қоректенетін жәндіктердің дарабастарының саны көп болған жағдайда. Сан пирамидасының [диаграммасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0) [биомасса](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) мен [энергия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) пирамидаларының диаграммасынан басты ерекшелігі – оның төмен деңгейлеріне қарағанда, жоғары деңгейлері бірте-бірте ұлғая түседі.

**Бақылау сұрақтары:**

1. «Бірлестіктің трофикалық құрылымын» сіз қалай түсінесіз?
2. Шөп қоректі сүтқоректілер экожүйенің абиогенді компоненттеріне әсер ете ала ма? Мысалдар келтір.
3. Неге қоректік тізбектерге бірнеше тізбектер кіреді, ең көбі бес - жеті?
4. Өнімділік және өнім дегеніміз не? Өнімдердің негізгі түрлерін атаңыз.
5. Трофикалық деңгейлерде заттар мен энергия қандай өзгерістерге ұшырайды?
6. Экожүйеде зат айналымынан энергия ағымы немен ерекшеленеді?
7. Биомасса мен өнім қандай өлшем бірлікпен беріледі?
8. «Бірлестіктің трофикалық құрылымына» түсінігіне анықтама беріңіз?
9. Бір қоректік деңгейге жататын ағзаларға мысалдар келтір?
10. Экологиялық пирамиданың қандай типтері бар? Мысалдар келтір.
11. Қандай жағдайда биомассалар пирамидасы «төңкерілген» болады, яғни консументтердің биомассасы продуценттердің биомассасынан көп болып шығады?

**Экологиялық пирамидалар мен биогеохимиялық циклдер**

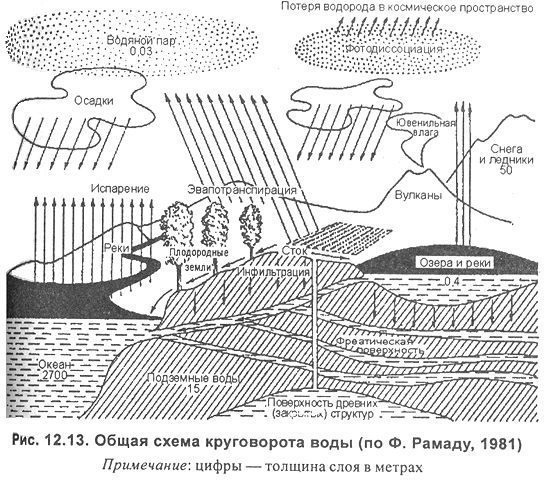
Биогеохимиялық айналым — [биосферадағы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) заттар мен энергия ауысуының белгілі бір тәртіппен қайталанып тұруы. Табиғаттағы геосфераның барлық түрлерінде химтялық элементтер мен олардың қосылыстары үздіксіз биогеохимиялық айналымға түседі. Ол күн сәулесінің энергиясы және организмдердің тіршілік процесі арқылы жүзеге асады;

химиялық элементтердің бір геологиялық құрылымнан екіншісіне ауысуын,шоғырлануының көбейіп-азаюын тудырады;

тіршіліктің сақталуына және эволюциялық дамуға жағдай жасайды.

Биосферадағы кейбір [биогендік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD) элементтердің жылдық айналымының қайталануы 95 — 98%-ке жетеді. Биогендік элементтердің қазіргі Жер бетінде таралуы геологиялық эволюция нәтижесінде қалыптасты. Тірі организмдер даму сатысында биосфералық айналымнан геологиялық айналымға ауысып отырады. Ауадағы [оттек](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D1%82%D0%B5%D0%BA), [азот](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82), Жер қойнауындағы кейбір кендер ([мұнай](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D2%B1%D0%BD%D0%B0%D0%B9), [көмір](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D3%A9%D0%BC%D1%96%D1%80), т.б.) осындай ауысудың нәтижесі.

**Су айналымы.** Судың фотосинтез реакциясына қатысуынан басқа оның экосистемадағы көп ағыны яғни мөлшері булану,танспирация, және жауын-шашын процестерімен айналымда жүреді.Жер планетасындағы 90% су тау жыныстарында байланған. Табиғаттағы су айналымы, оның манызы ауырлық күші әсерінен гидросфера, атмосфераны қамтитын үздіксіз айналымын Дуниежузілік ылғал деп атайды. Күн жылуы әсерінен теңіздер мен мұхиттардың, көлдермен қатар, топырақ пен өсімдіктерде буландырушы сфераға бөлініп шығады.



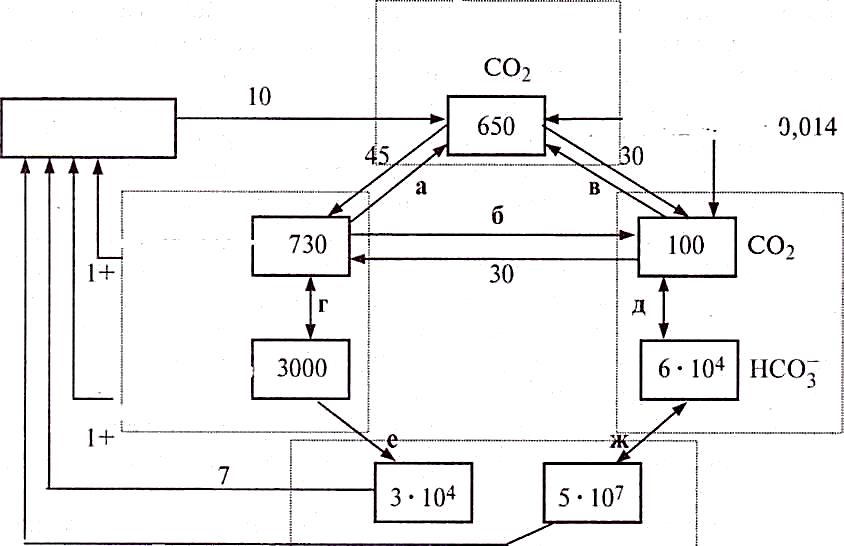
Сурет 15. Су айналымы

Су айналымында ауа алғалдығылығы: ауа массалары мұхит үстінен буланған ылғалдық апарып жеткізеді. Жаңбыр күйінде жер бетіне қайта су айдындарын толықтырып, біразы топыраққа сіңеді, өсімдіктер оның артық бөлігін қайтадан бу күйінде атмосфераның Құрлық өзендері өз суын теңіздер мен мұхиттарға жеткізіп, орнын толтыруға өз үлесін қосады. Ал теңіздер мен эсухнтадам су атмосфераға түсіп, айналым тұйықталады.

**Оттегі айналымы** Оттегі атмосфераның 21 пайызын құрайды. Осы оттегімен адамдар мен жануарлар тыныс алады, одан басқа жер қыртысындағы минералдар түзіледі. Табиғатта оттегінің қатысуымен тоттану, шіру, aшy сияқты бүліну үдерістері де жүріп жатады.Оттегінің атмосферадағы айналым уақыты 2500 жылға жуық.Оттегі молекуласы фотосинтез процесінде түзіледі.

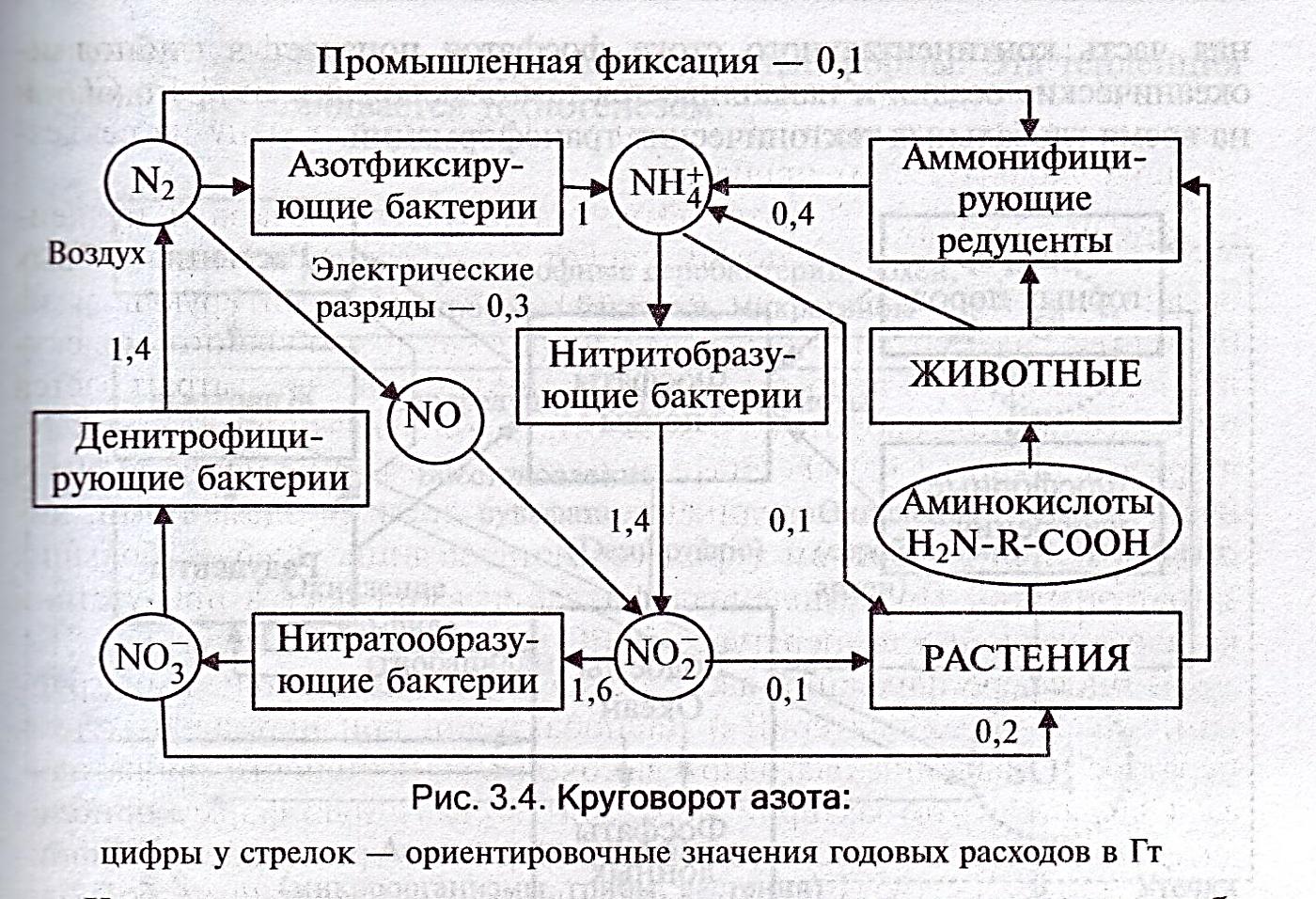
**Көміртек айналымы**. Тірі организмдердегі көміртектің құрамы (құрғақ затқа шаққанда): су өсімдіктері мен жануарларда 34,5 – 40%, құрғақтағы өсімдіктер мен жануарларда 45,4 – 46,5%, бактерияларда 54% болады. Организмдердің өмір сүру процесі кезінде, негізінен, тыныс алу арқылы органик. қосылыстар ыдырап, сыртқы ортаға көмір қышқыл газы  бөлінеді. Сондай-ақ көміртек, зат алмасудың күрделі соңғы өнімдері құрамынан да бөлінеді. Жануарлар мен өсімдіктер тіршілігін жойғаннан кейін де микроорганизмдер әрекетінен шіріп, көміртектің біраз бөлігі көмір қышқыл газына айналады. Фотосинтез нәтижесінде өсімдікке сіңеді, одан көмірсуға, крахмалға, т.б. айналады, қорегі арқылы тірі организмдерге ауысады.

Сурет 16. Көміртегінің ғаламдық айналымы, резервуарлар – Гт, ағымдар – Гт/жыл.



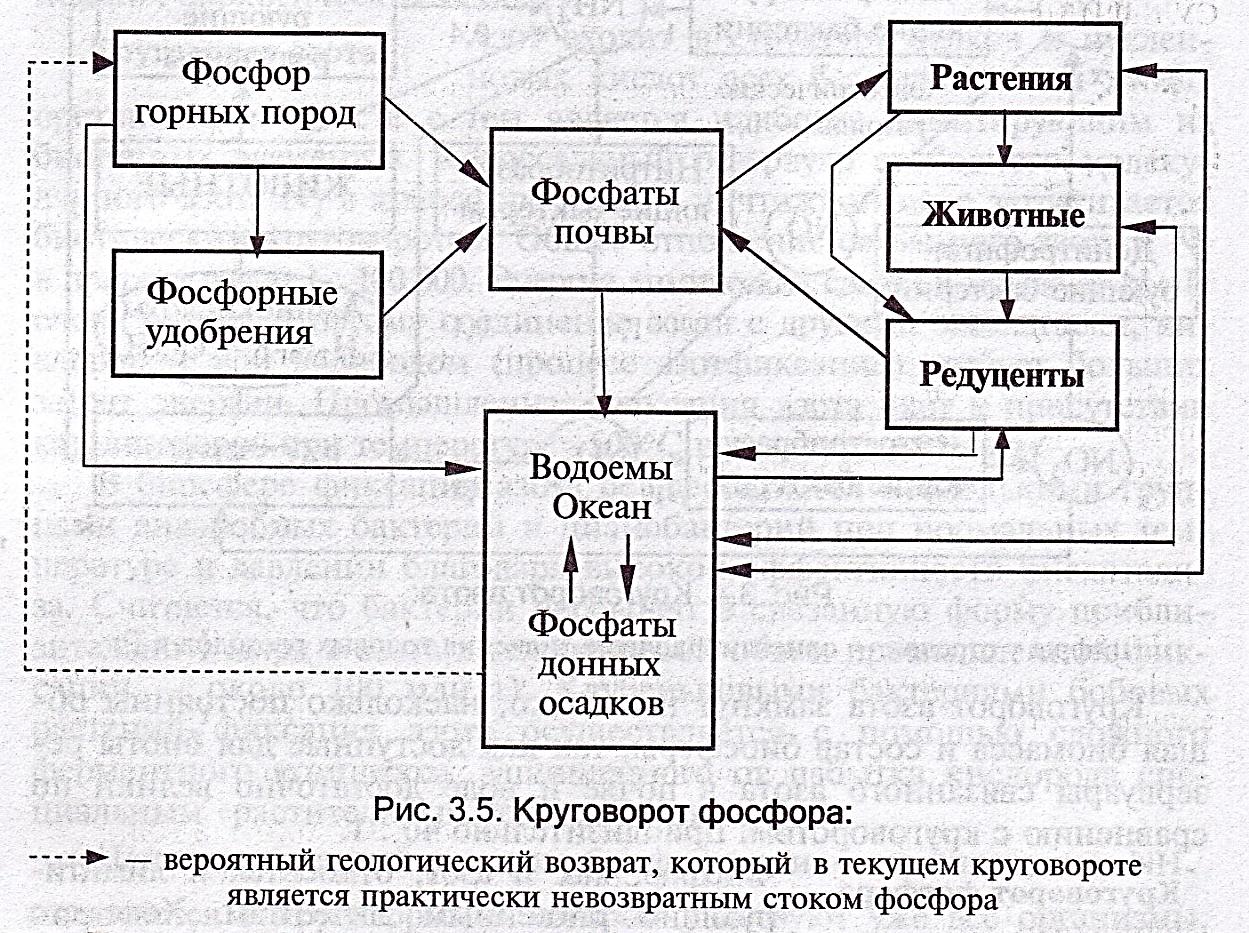
од

Демек, табиғаттағы көміртек айналымы оның Жер қыртысындағы жинақталуы мен таралуы, едәуір дәрежеде атмосферадағы көмір қышқылгазының фотосинтез кезінде ассимиляцияға ұшырайтын өсімдік организмдерінің өмір сүруімен тығыз байланыста өтеді. Шіру, жану және дем алу нәтижесінде көміртектің белгілі бір бөлігі атмосфераға қайтып оралады, қалғаны органик. немесе карбонаттық қалдық түрінде бөлінеді, минералданып көмір, мұнай,әктас т.б. кен шоғырларын түзеді. Көміртек атмосфераға адамзаттың өндірістік әрекеті салдарынан да бөлінеді

**Азот айналымы.** Азот табиғатта өте көп тараған элементтің бірі болып есептеледі.  Азоттың ауадағы салмақ үлесі 75.6% , көлем үлесі 78.1%. Жер қыртысының 1 т массасына 1 кг азоттан келеді, әрі ол бейорганикалық және органикалық қосылыстар күйінде кездеседі.Жер бетіндегі оның негізгі түрлері — литосферадағы байланысқан және атмосферадағы молекулалық азот.

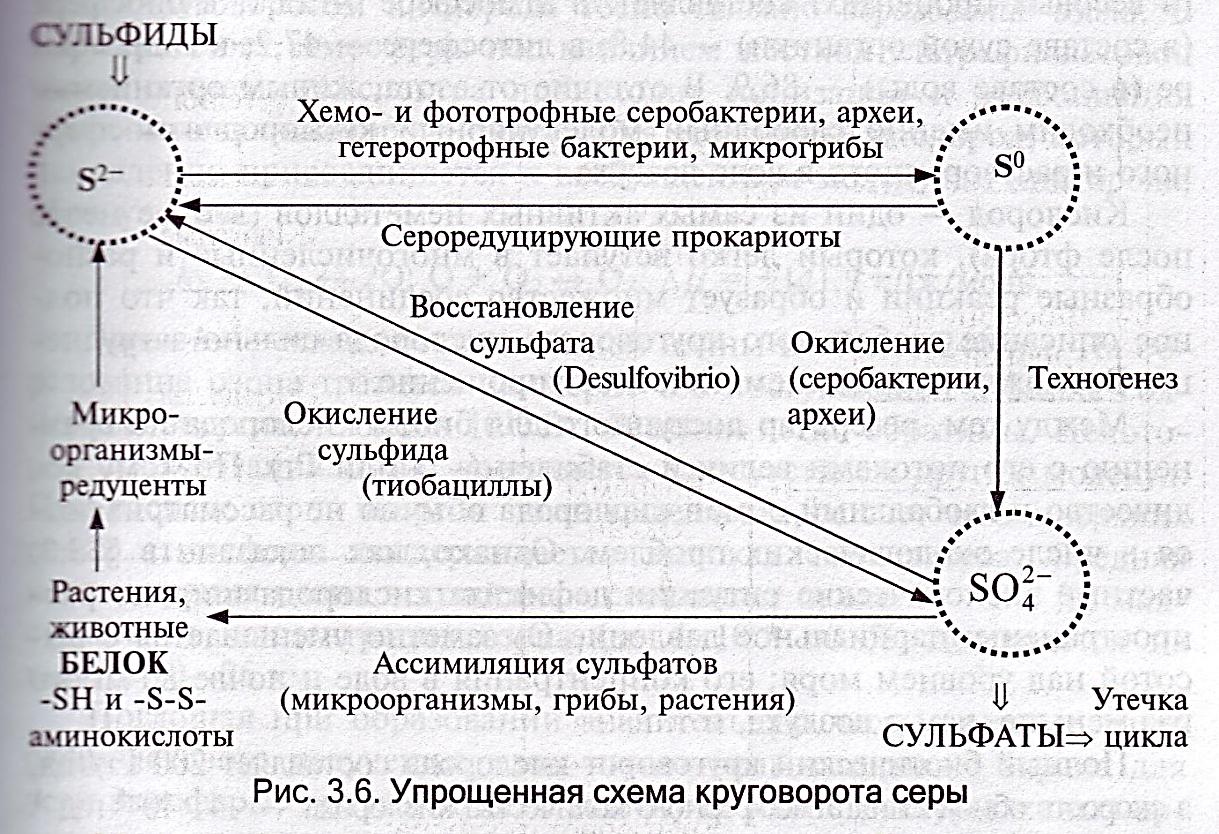
Сурет 17. Азот айналымы

Атмосферадағы бос азотты өсімдіктер өздігінен сіңіре алмайды. Органикалық заттар шірігенде ондағы азоттың біраз белігі аммиакқа айналады. Топырақтағы нитрлеуші бактериялардың көмегімен сол аммиак азот қышқылына дейін тотығады. Өз кезегінде топырақтағы карбонаттар СаС03 қышқылмен реакцияға түсіп, нитратқа айналады да өсімдікке сіңеді. Шіру процесі кезінде азоттың біраз бөлігі атмосфераға бос күйінде бөлініп отырады. Табиғи жағдайда топырақтағы байланысқан азоттың мөлшері кемімейді. Ауадағы бос азот та түрлі себептермен толықтырылып отырады. Мысалы, ағаш, шымтезек , таскөмірді жаққанда, органикалық заттар шірігенде, атмосфераға азот бөлінеді. Топырақта тіршілік ететін кейбір бактериялар да ауа жетіспейтін жағдайда нитраттардан оттекті өзіне тартып, атмосфераға бос азот бөледі. Осы процестер нәтижесінде табиғатта үздіксіз азот айналымы жүріп отырады.



Сурет 18. Фосфор айналымы

**Фосфор айналымы.**  Өсімдіктер фосфорды топрақтан,судан фосфотион (РО43- )ретінде ассимиляциялайды.Жануарлардың жейтін тағамындағы артық фосфорорганизмнен фосфат ретінде шығады. Табиғаттағы фосфордың көзі болып тау жыныстары мен басқа да жыныстар саналады. Экосистемадағы фосфор айналымына топырақ пен су ғана қатысады.



Сурет 19. Күкірт айналымы

**Бақылау сұрақтары:**

1. Негізгі биогенді элементтерді атаңыз. Олардың әрбірінің айналымын және олармен байланысатын заттарды сипаттаңыз .
2. Судың ғаламдық айналымына тірі ағзалар қалай әсер етеді?
3. Көміртегінің айналымынан судың айналымы қалай ерекшеленеді?
4. Атмосфералық озонның көптеген тірі ағзаларға жетпейтіндігі белгілі. Топыраққа азоттың түсуі қалайша жүреді?
5. Көміртегінің айналымына антропогенді әрекеттер әсер етеме?

**БӨЛІМ - V ПОПУЛЯЦИЯЛАР ЭКОЛОГИЯСЫ. (ДЕМЭКОЛОГИЯ)**

**5.1.Популяциялардың сандық және динамикалық көрсеткіштері.Популяциялар құрылымы: агрегация, изоляция**

**Популяция туралы түсінік.**«Популяция» термині латынның popilis – халық, топ деген мағынаны білдіреді. Экологиялық тұрғыда «популяция» - бұл бір түрге жататын особьтар жиынтығы, белгілі бір аумақты мекендейтін және морфобиологиялық типтері ұқсас, анықталған генефонд жиынтығынан құралған және жүйелік тұрақтылығының қызметі өзара байланысты болып келеді. Популяция туралы түсініктің күрделігі биологиялық жүйедегі иерархиялық деңгей қатарын да алатын орнына, әртүрлі деңгейдегі ұйымдасқан, тірі материяға әсер етуіне байланысты анықталады. (Сурет 9.1).

Бір жағынан, популяция генетикалық эволюция қаратына қосыла отырып, әртүрлі деңгейдегі таксондардың филогенетикалық байланысын, әртүрлі тіршілік формаларындағы эволюция нәтижелерін организм – популяция – түр – тұқымдас – патшалыққа дейін анықтайды.

Бұл аспектідегі популяцияның ең маңызды қасиеті оның генетикалық тұрғыдағы: арнайы өзіндік және ортақ генофордының болуы, барлық особьтардың бейімделу мүмкіндігін анықтайды және біртұтас популяция ретінде нақты орта жағдайлары өзгерісіне тұрақты тіршілігін қамтамасыз етеді.

Популяция түрлердің тіршілік формасы ғана емес, сондай – ақ орта өзгерісіне эволюциялық тұрғыда қалыптасқан қарапайым бірлігі. Бұнымен бірге бірмезгілде ортаның нақты жағдайында қалыптасқан түрлер, популяция басқа популяция түрлерімен трофикалық және басқа да қарым – қатынасқа түсе отырып, нақты биоценоздар құрамына енеді.

Жүйеге осылайша жақындау, қызметтік энергетикалық қатардағы тіршіліктің әртүрлі деңгейдегі ұйымдасуына: организм – популяция – биогеоценоз – биосфера қалыптасуына ықпал етеді. Бұл қатарда популяция нақты биоценоздың қызметтік субжүйесі; оның қызметі – трофикалық тізбекте түрге тән алмасу типімен анықталады.

Популяциялық жүйенің «екіжақты» табиғаты оның қызметінің биологиялық тұрғыға қарама – қайшылығы: особьтардың генетикалық біртектілігі ,түрішілік бәсекелестікті шиеленістіреді. Бәсекелестік деңгейін төмендетуге бағытталған бейімделу, популяция құрамындағы особьтардың қажетті байланысының минимумын сақтауда әртүрлі қарым – қатынас жасауына алып келеді. Осындай қарама – қайшылықтың шешілуі – популяциялық болып табылады, расында, дифференциация және интеграция үрдістері арасындағы шешуші қарым – қатынастардың сақталуы біртұтас популяция құрамындағы особьтардың кеңістіктік және қызметтік әртектінің орналасуы мен өзара байланыстылығының негізінде жатыр.

**Популяция биологиялық жүйе ретінде.**Популяция (биологиялық жүйе ретінде) осы түрге жататын жеке организмдерге тән емес арнайы қасиеттерімен ерекшеленеді. Тек қана популяциялық деңгейге тән қасиеттерді сипаттайтын көрсеткіштерге сан мөлшері мен тығыздығы, жыныстық және жастық құрамы, көбею деңгейі мен өлімі және т.б. жатады. Осы және басқа да белгілері бойынша популяция биологиялық жүйенің организмдер деңгейінде ұйымдасуынан сапалы түрде өзгешеленеді. Осылайша, популяцияда сыртқы ортадан басқа популяциядан организмдерге тән морфологиялық шекарасы жоқ, популяция құрлысында морфологиялық өзгеше бөлігі болмайды, организмдер жүйесі қызметінің физиологиялық ұқсастығы, жекеленген особьтарар қызметі, популяцияны сапалы орындалуын организмдердегі мүшелер қызметі.

Биологиялық жүйе ретінде организмдер көп өмір сүре алмайды, ал популяция қажетті жағдайы сақталған жағдайда ұзақ өмір сүреді.Осы уақытта популяция жүйе ретінде организмдердің кейбір ұқсастығын ала алады, популяцияның өзіне организмдер деңгейінде биологиялық жүйе ретінде мамандануына тура келеді. Көп жағдайда, осындай ұстамды қасиеттер, құрамдық бөліктер (бүтіндей), өзіндік реттелу және бейімделу реакциясына қабілеттілік, - барлығы популяцияларға тән, және басқа деңгейдегі биологиялық жүйе ретінде организмнен биосфераға дейін тән.

Популяциядағы кеңістіктік және қызметтік құрлысы негізінде жекеленген және топтасқан формалар дамиды, популяциялық деңгейде өзіндік реттелуді құрайды, қоршаған орта жағдайының ауытқуына популяцияның жүйе ретінде тұрақтылығын анықтайды.

5.2.ТҮРЛЕРДІҢ ПОПУЛЯЦИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ.

**Популяцияға** және оны құрайтын біртұтас түрге құрылымдық тән. Түрасты – таксономдық санат, бірақ бұл сонымен қатар жалпы түрлердің ірі аумақтық топтасуы. Экологиялық тұрғыда түрасты особьтар жиынтығы, біртекті географиялық бөлікті мекендеуші түрлер ареалы және особьтардан басқа тұқымдастардың тұрақты морфологиялық белгілері бойынша айырмашылығы.

Географиялық популяция – бір түрге жататын особьтар жиынтығы, (немесе түрасты), тіршілік шарттары біркелкі жағдайдағы аумақты мекендейтін морфологиялық жағынан ортақ типті, тіршілік ырғағы біркелкі болып табылады. (Н. Г. Наумов, 1963).

Экологиялық популяция – жергілікті популяциялардың жиынтығы негізінде қалыптасады (биотоптар), биологиялық айналымның ортақ ырғағы және өмір сүру салтымен ерекшеленеді. (Н.П. Наумов, 1963).

**Экологиялық популяция** – аз дәрежеде географиялық оқшауланған ұсақ аумақтық топасу. Бұлар ұсақ мезо және микроклиматтың айтарлықтай айырмашылығының ерекшеленуінде, зона шегінің ұқсас жағымдылында, жер бедерінде, су режимінде және т.б. пайда болып күшіне енеді. Олар үшін особьтардың барынша тез жаңаруы тән, бірақ қимыл – қозғалысының жылдамдығына тәуелді келеді. (Маусымдық орын алмасу, жас төлдердің таралуы және.т.б.).

Экологиялық популяция өз кезегінде жекелеген особьтар қатарының тобына жіктеледі, қарапайым популяцияны білдіреді. (Н.П. Наумов), субпопуляция (С.С. Шварц), шашыраңқы немесе жергілікті популяция (К.М. Заводский). Популяция құрамы одан да ұсақ топтарға бөленеді (жанұя, парцеллалар ж.т.б.).

**Популяцияның жас аралық құрылымы**

Осы күйдегі популяциядағы особьтар ара қатынасын популяцияның жастық спектрі деп атайды. Жастық спектр организмдердің өлу және туылу белсенділігімен байланысты. Популяцияның жастық құрылымы сыртқы факторлар әсерінен өзгеруі мүмкін. Өйткені сыртқы факторлар туылу және өлу процестерін қадағалап отырады.

Егер популяцияда барлық жастағы особьтар біркелкі мөлшерде болса соғұрлым өміршең болады. Мұндай популяцияларды қалыпты деп атайды. Егер популяцияларда кәрі особьтар көп болса оны регрессивті немесе өліп бара жатқан популяциялар деп, ал жас особьтар саны көп популяцияларды инвазиялық немесе өсіп келе жатқан популяциялар деп атайды.

Популяциядағы әр жастағы особьтардың сандық мөлшерін салыстыру үшін жастық құрылымының гистограммасы құрастырылады.

Жастық құрылымға талдау жасау жақын арада популяцияның бірнеше ұрпақтарының сандық мөлшерін білуге көмектеседі. Мұндай талдаулар ауланатын балықтардың шамасын білу үшін балық шаруашылығында жиі қолданылады. Егер таңдап алынган табиғи популяцияның жастық құрылымының көрсеткіштеріне ортаның әсері дәл анықталып алынган болса, алдағы бес жылда аулауға болатын балықтардың мөлшері туралы дәлдігі жоғары болжамдар алуға болады.

Популяцияның этологиялық (мінез-құлық) құрылымы - Жануарлар мінез-құлқы ерекшеліктерін [этология](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) ғылымы зерттейді, яғни, бір популяциядагы особьтардың бір-бірімен қарым-қатынасын популяцияның экологиялық немесе мінез- құлық құрылымы деп атайды.

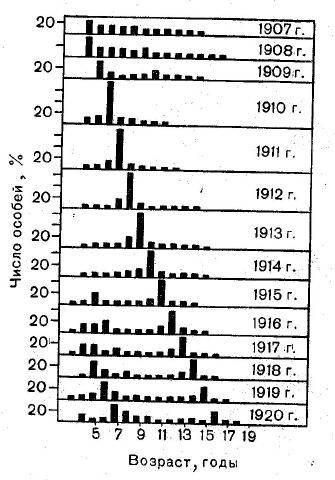
Популяциядағы жануарлардың мінез-құлқы түрдің қалай: жеке тіршілік ете ме, әлде топтаньш тіршілік ете ме - соған байланысты

Жеке тіршілік ету көптеген түрлерде, бірақ тіршілік циклының кейбір стадияларында ғана кездеседі. Түрдің өмір бойы жеке тіршілік етуі табиғатта кездеспейді. Өйткені онда негізгі функция - көбею болмайтын еді. Алайда кейбір бірге тіршілік ететін түрлерде өте әлсіз, сирек байланыс болады. Бұған мысал ретінде кейбір су жануарларын айтуға болады. Оларда ұрықтану сырттай жүреді (сегізаяқ). Ал кейбір іштей үрықтанатын түрлерде де аталық және аналық особьтардың байланысы өте қысқа, тек копуляция (шағылысу) кезінде ғана болады (хан қызы, кейбір қоңыздарда, т.б.).

Әр популяцияға белгілі бір тұрақты және орташа жас құрылымы тән. Дәл осы жасқа жас аралық ауытқулар негізделген.

Өсуші Тұрақты Қартаюшы

Әртүрлі жастық класстардағы даралардың салыстырмалы саны %



Сурет 20. Популяциялардың жастық құрылымы

Реттеуші факторлар әсерін организмдердің түраралық және түріші қарым-қатынастары деңгейінде қарастыруға болады. Гомеостаздың тұраралық механизміне жыртқыш-жемтік, иесі- паразит, бәсекелестік қарым-қатынастары жатады. Бәсекелестік популяция іші гомеостазының негізінде жатыр. Ол қатты және Щмсақ формада болуы мүмкін. Қатты формасы особьтардың өліміне алып келеді. Мысалы, орман қауымдастықтарында өскін кезінде 1 га жерде ағашты өсімдіктердің бірнеше жүз мың особы кездеседі. Қылқан жапырақты ағапггардың саны 100-120 жылдан кеиің, жапырақты ағаштар саны 50-70 жылдан соң 1 га жерде әдетте 1000 особьтан, көбіне бірнеше жүзден аспайды. Көпшілігі бәсекелестік әсерінен өледі.

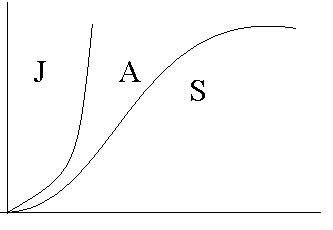
Жануарлар әлемінде түріші күресі каннибализм (өзі сияқтыларды жеу) арқылы көрініс береді. Мысалы, каннибализм құбылысы кейбір кемірушілерге, жәндіктер личинкаларына, алабұға, шортан балықтарына тән.

**Популяцияның динамикалық мінездемесі**

Популяциялардын ішкі тұрақтылығын өз механизмдері арқылы реттеуін гомеостаз, ал популяцияның сандьш, мөлшерінің орташа шамадан ауытқуын олардьщ динамикалық тепе-теңдігі gen, яғни, белгілі бір жагдайдағы популяцияльщ өз саньш бір қальтты ұстап тұруьш атайды. Әрбір жүйенің тіршілік етуі - оның құрамы мен құрылымы, ішкі байланыстары және уақыт пен кеңістіктегі өзгерісі өзін-өзі реттеу арқылы жүзеге асып отырады. Өзін-өзі реттеу - организмдердің үнемі өзгеріп отыратын орта жағдайларында тіршіліктерін сақтап қалу үшін бейімделуі, ыңғайлануы. Популяцияның өзін-өзі реттеуі табигатта тең екі күш арқылы жүзеге асып отырады. Бір жагынан, бұл популяция санының өсуіне алып келетін барлық факторлардың жиынтыгын құрайтын биотикалық потенциал (туылу, жаңа жерлерге қоныстану, қорганыс механизмдері, т.б.), ал екінші жағынан - популяция санын азайтатын факторлар жиынтығы (судың, қоректің тапшылығы, ауа-райының қолайсыз жағдайлары, жыртқыштар, паразиттер, бәсекелестер, аурулар).

Сонымен популяция санының өсуі, азаюы немесе бір қалыпты болуы биотикалық потенциал мен орта салмағының ара салмағына байланысты. Түр популяциясы санының өзгеруі — оның биотикалық потенциалы мен қоршаған орта жағдайлары арасындағы тепе-теңдіктің бғзылуының нәтижесі.

Екі негізгі өсу типтері көрсетілген: J-типті жіне S-типті көрсетілген кисықтық өсу.



Сурет 21. Популяциядағы даралар санының өсуі

J – экспоннциальды қисық

S – логистикалық қисық

А – ортаның кедергісі

J типтік қисықта тығыздық экспонента бойымен тез өседі,бірақ орта мен лимиттік фактор әісер ете бастағанда өсу тез арада тоқтайды.

S типтік қисықта популяция басында ақырын өседі (оңтайлы жылдамдық фазасы) кейіннен тезірек өсіп отаның әсерінен бәсеңдеп тепетеңдік халге келеді.

Популяция даралары оқшаулануға байланысты көршілес популяциямен салыстырғанда барлық қасиеттері мен белгілері бойынша өзара өте ұқсас болып келеді.Топтық ерекшеліктер – популяцияның ең негізгі сипаттамасы.

Оларға мыналар жатады:

1.Саны – белгілі бір территориядағы даралар саны.

2.Популяция тығыздығы – сол популяцияның алып жатқан кеңістігінің немесе аудан көлемінің бірлігінің орташа даралар санына қатынасы.

3.Туу –көбею нәтижесіндегі бір уақыттағы жаңа даралар саны.

4.Өлім – белгілі бір уақыт мөлшеріндегі популяция ішіндегі өлген даралар саны.

5.Популяцияның өсуі - туу мен өлім арасындағы айырмашылық.

6.Өсу темпі – бір уақыттағы орташа өсу.

Әр түр, белгілі бір территорияны (ареал) ала отырып,популяция жүйесін құрады.

Түр → түрасты (нәсіл) → географиялық популяция → экологиялық популяция → жергілікті, локальды немесе элементарлы популяция. Популяцияның белгілі бір нақты құрылысы болады: жыныстық, жастық, кеңістіктік және этологиялық.

**Популяцияның жыныстық құрылымы**

Жыныстық құрылым – популяциядағы особтардың жыныстық ара салмағы. Жыныстық арасалмағы түрлердің генетикалық заңдары мен қоршаған орта ықпалына байланысты құрылады. Жыныстық құрылым бейімдеушілік сипатта.

Популяциядағы жастық топтардың қосындысы (жоғарғы,орташа,кіші). Өсімдіктің тіршілік ауысуында ауысым мен жас жағдайын бөлуге болады.Түрлердің жас ерекшеліктеріне байланысты бөлінуі оның жастық спекуторы болады.

Жас жануарларда әртүрлі генерация және ұрпақтар болады.

Генерация – бір жылдағы және бір мезгілдегі туған «бауырлар» мен «сіңлілер» қосындысы.

Ұрпақтар – бір жылдағы барлық генерацияның барлық қосындысы.

Особьтардың белгілі бір территорияда немесе акваторияда сандық және популяцияның құрамының сапалық таралуы оның кеңістіктік құрылымы деп аталады.

Популяцияның кеңістіктік құрылымы тұрғындардың «әлеуметтік ұйымымен» сипатталады.

1. Жалғыз немесе отбасылық.

2.Топтық.

Жалғыздық немесе отбасылықта сол жер бөліктерін бір дараның немесе отбасының қолданады. Жалғыз тіршілік ету сипаты су түбіндегі тұрғылықты су жануарларына тән. Отбасының иемделген территориясы қорғалады - ол экскременттерімен, зәрімен, дене бездерінен бөлінетін өткір иісті сұйықтықтарымен, дыбыстарымен немесе айғайларымен «белгіленеді» (жыртқыш сүтқоректілер, тышқантекті кеміргіштер, құстар т.б.).

Кеңістікті топтық қолдану. Олар мына төмендегі негізгі формалар:

1. Жартылай колониялар. 2. Колониялар. 3. Отарлар. 4. Үйірлер.

Жартылай колониялар (кіші егеуқұйрықтар, гагалар және көптеген басқалар).Бұндай отбасында өз баспаналары болады (ұялар,індер). Жартылай колонияларда өздерінің шекаралары болады. Келген жаумен күресуге бірлесе шығады (сигналдық жүйе арқылы, беймаза қышқыруларен және т.б.).

Колониялар – бұл тек территориядағы азық – түліктерді ғана емес, сонымен бірге мекен етуші баспаналарын да бірге қолданады (қоғамдық жәндіктер: аралар, құмырсқалар, ұшқыш мысықтар), ұя салушы шағалалар мен бакландар.

Отарлар (үйірлер) – шегірткелер, балықтар.

Құстардың миграциясы кезінді және көшу кезінде үйір құрады, ал тұяқтылар – отар құрады. Отарлар мен үйірлер қоректену ресурстары пайдалану барысында үнемі араласып жүреді.Олардың көлемі әртүрлі болады. Тұяқты жануарлардың отарлары көктем кезінде ұрпақ өрбіту үшін қажетті ұсақты топтарға – парцелдарға бөлінеді. Тышқантектес кемірушілерде мұндай топтар үлкен отбасы, ал жарқанаттарда – кландар (20 – 30 особьқа дейін), ал арыстандарда – прайдтар (5 – 10) деп аталады.

**Популяция динамикасы**

Егер кез-келген популяцияға сыртқы орта факторлары шектеулік жасамаса, теориялық сандық жағынан шексіз өсуге бейім. Бұндай гипотетикалық жағдайда, популяцияның өсу жылдамдығы сол түрдің биотикалық мүмкіншілік көлеміне байланысты. Р.Чепмен бойынша (1928),бұл бір жұптың теориялық жағынан алғандағы максимум ұрпақ беру көрсеткіші. Уақыт бірлігі ретінде мысалға, бір жыл немесе бүкіл өмір сүру кезеңі алынуы мүмкін.Әр түрлі түрлерде бұл шама әртұрлі.Табиғатта популяцияның биотикалық мүмкіндігі толығымен жүзеге асырылмайды.

Популяцияның жалпы сандық өзгергіштігі мына төрт жағдайға байланысты: особтардың тууы, өлуі, бір жерге тұрақтануы мен басқа жаққа қоныс аударуы (миграция).

Белгілі мөлшердегі ұстап тұру популяция гомеотазы деген атқа ие болды. Популяциялық гомеостаз механизмі түрдің экологиялық ерекшелігіне, оның қозғалысына, жыртқыштар мен паразиттердің әсер ету көрсеткіштеріне және т.б. жағдайларға байланысты. Кейбір түрлерге бұл жағдайлар көптеген даралардың қырылуына әкеліп, қатты әсер етсе, кейбір түрлерге тек шартты рефлекстік негіздегі ұрпақтың төмендеуімен ғана шектеледі.

Популяцияның сандық жағына әсер етуші көптеген факторлардың арасынан модифицирлеуші және реттеушілерін бөліп қарау керек.

Модифицирлеуші факторлар - популяцияның сандық өзгерісін тудырып, өздері сол өзгерістің әсерін сезбейді, яғни, олардың әсері бір жақты. (Бұл ағзаға абиотикалық әсер етуші,олардың қоректерінің сандық және сапалығы, жауларының белсенділігі және т.б.).

Реттеуші факторлар - тек популяцияның саның өзгертіп қана қоймайды, оның кезекті оптимумынан қазіргі жағдайына дейінгі ауытқушылығын қалыпқа келтіреді. (Бұлар тірі ағзалардың өзі).

Популяция динамикасының негізгі үш типін бөлуге болады:

1.Әр жылдардағы сандардың салыстырмалы түрлегі аздаған ауытқушылығы.

2.Популяция динамикасының мерзімдік типі

3.Популяция динамикасының массалық көбею ошағындағы көп жылдық типі.

**Популяция санының флуктуациясы.** Егер популяция өсуін тоқтатса және ΔN/Δt шамасы орташа «0», популяция тығыздығы өсудің шектік деңгейіне қатысты флуктуацияда тепе – теңдікті анықтайды. Осындай флуктуациялар физикалық ортаның өзгеруі нәтижесінде, немесе популяция ішілік өзара қарым – қатынастардың нәтижесінде, немесе көршілес популяциялармен байланысу нәтижесінде пайда болуы мүмкін. Табиғи популяциялар үшін ажыратуға болады: 1) сандардың маусымдық өзгерісі, олар тіршілік циклдарының бейімделушіліктерімен реттелінеді, және де 2) жылдық флуктуациялар. Соңғысын екі топқа бөлуге болады:

а) жыл бойында әртүрлі факторлармен негізделінген флуктуациялар, және б) популяцияның динамикалық өзгерістерімен байланысты флуктуациялар (жеткілікті қорек немесе энергия, аурулар сияқты биотикалық факторлармен). Популяциялар көлемінің маусымдық ауытқушылығының мысалдары – масалар мен шіркейлер бұлттары, орманның құстармен толуы осының барлығы өз уақытында болады. Осы ағзалардың популяциялары басқа маусымдарда іс жүзінде жоққа сәйкес келеді.

Солтүстіктегі сүтқоректілер мен құстардың кейбір түрлеріндегі сандардың ауытқуы классикалық мысал бола алады, оларда 9-10, 3-4- жылдық циклдер байқалады (9-10 жылдық санның ауытқуы ақ қоян мен сілеусінде, 3-4 жылдық циклдер солтүстіктегі тышқантәрізді кеміргіштер – леммингтер, тышқандар, тоқалтіс және олардың жыртқыштары – полярлы үкі мен ақ түлкі).

Популяциялар санының циклдық өзгеруінің механизмдерін түсіндіретін теориялар бөлінеді: 1) метеорологиялық теория; 2) кездейсоқ флуктуациялар теориясы; 3) популяциялардың өзара қатынасы теориясы және 4) трофикалық деңгейлердің өзара қарым-қатынасы теориясы .

**Туылым.** Туылым – популяцияның санын көбейтуге қабілеті. Оны уақыт аралығында Δt популяцияда туылған ΔNn даралардың санымен (тұқым, далалар) анықтайды.

ΔN/Δt – абсолюттік туылымда.

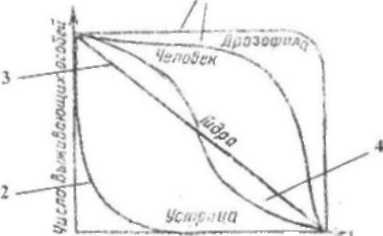
Саны жағынан әртүрлі популяцияларды өзара салыстыру қолайлы болуы үшін ΔNn/Δt шамасын әдетте Δt уақыт аралығынң басындағы даралардың жалпы санына жатқызады. ΔNn/NΔt алынған шаманы – сыбағалы туылым деп атайды.

Максимальды және экологиялық немесе жүзеге асырылатын туылымдар ажыратылады. Максимальды туылым – қолайлы жағдайда жаңа даралардың пайда болуының теориялық максимальды жылдамдығы (егер шектеуші экологиялық факторлар болмаса, онда көбею тек қана физиологиялық жағынан жүреді). Осындай популяция үшін максимальды туылым тұрақты. Максимальная рождаемость постоянна для данной популяции. Экологиялық немесе жүзеге асырылатын туылым ортаның арнайы немесе нақты жағдайында популяция санының көбеюін білдіреді. Осы тұрақсыз, сонымен бірге ортаның физикалық жағдайына және популяцияның көлемімен жастық құрамына тәуелді ауытқиды.

**Өлім (тірі қалу).** Өлім – туылымға қарама – қарсы шама, Δt - ΔNm/Δt = d уақыт ішінде қырылған ΔNm даралардың саны ретінде анықталады.

Экологиялық немесе жүзеге асырылатын өлім – ортаның нақты жағдайындағы даралардың қырылуы. Бұл шама тұрақсыз, орта жағдайы мен популяцияның күйіне тәуелді өзгереді. Өлімнің теориялық минимальды шамасы популяция үшін тұрақсыз; қолайлы жағдайда даралардың қырылуы болып табылады, ол кезде популяция шектеуші фактордың әсеріне ұшырамайды. Тіпті ең жақсы жағдайдың өзінде даралар кәріліктен өледі. Осы жас өмір сүрудің физиологиялық ұзақтығымен анықталады, ол жиі өмір сүрудің орташа экологиялық ұзақтығынан аздап ұзағырақ болады. Өлімнің шамасы оң немесе нөлге тең болуы мүмкін. Экологияда пайдаланылатын өлімнің шамасы даралардың қандай жағдайда өлгеніне қарамастан (кәріліктен, аурудан, жем болу, басқа да қолайсыз факторлардың әсерінен (масыла пестицидтермен улану)) барлық өлген даралардың санын ескереді. Туылым мен өлімнің айырмашылығы – сандардың өзгеруін бақылау жылдамдығы r. Сандар динамикасының негізгі динамикасын r=b – d сияқты жазуға болады. Егер туылым өлімге тең болса (b=d), онда сандар тұрақты болып қалады және популяция тұрақты күйде болады. Дұрысырақ, азғана интервальда b≠d.

Кесте негізінде құрылған популяцияның қисық құрылымы даралардың өмір сүру ұзақтығы бойынша информативті болуы мүмкін. Р. Перль ХХ ғасырдың 20-шы жылдарында экологияға қисық тірі қалу түсінігін енгізді, олардың бір бірімен аралық нұсқаларымен байланысқан негізгі үш түрін ажыратты.



время

Жас, өмір сүру ұзақтығы %

**Сурет 22 . Қисық тірі қалудың әртүрлі типтері**

Қисықтың I типі (қатты шығыңқы) өмірдің көп бөлігінде өлімнің көлемі шамалы ғана, сосын бірден артады, және де барлық даралар қысқа уақыт ішінде қырылып қалады. Өлімнің осындай таралуы дрозофилада, біркүндіктерде және басқа да жәндіктерде байқалады, олар қуыршақтан шыққан соң, біраз уақыттан кейін шағылысады, жұмыртқалап болғаннан соң барлығы қырылып қалады. Осындай қисыққа адамның тірі қалу қисығы, кейбір жағдайда ірі сүтқоректілердің де тірі қалу қисығы жақын болады.

Қисықтың П типі (қатты иілген) басқа жағдайды суреттейді – өмірінің алғашқы кезеңінде даралар жаппай қырылады, сосын қалған даралардың қырылуы салыстырмалы төмен болады. Осыған мысал устрица мен басқа да қосжақтаулы моллюскалар болады, сонымен бірге емен; еркін жүзетін дернәсілдер мен еменнің жаңғақтарының қырылуы өте жоғары, бірақ дара бір субстратқа жақсылап бекінсе, онда оның күтілетін өмір сүру ұзақтығы едәуір артады. Аралық типке әртүрлі жастық топтар үшін тірі қалу қисығы азды көпті ұқсас түрлер жатады. Осындай тірі қалу қисығы балықтардың, құстардың, бауырымен жорғалаушалардың, көп жылдық шөптесін өсімдіктердің арасында кездеседі, тірі қалу қисығының сатылы типі (Ш) өмір циклінің ауыспалы кезеңдерінде тірі қалуы күшті ауытқитын түрлер үшін тән, мысалы көбелектер.

**Тығыздыққа тәуелсіз және тәуелді популяцияның санын реттеу** Алуантүрлілігі төмен, физикалық стресстерге немесе басқада реттейлмейтін немесе болжамсыз ішкі факторлардың әсері ұшыраған экожүйелерде популяциялардың көлемдері осы факторлардың саны мен сапасына тәуелді болады: ауа райы, ағыс, шектеуші химиялық факторлар, дауыл, өрт. Реттелу биологиялық факторлардың арқасында жүзеге асады. Кез келген фактор шектеуші немесе қолайлылыған қарамастан бөлінеді: тығыздыққа тәуелсіз болад, егер оның әсері популяцияның көлеміне тәуелсіз болса немесе Любой фактор, неважно лимитирующий или благоприятный, может быть: 2) тығыздыққа тәуелді болады, егер оның популяцияға ықпалы тығыздықтың қызметі болып табылады. Екі топ факторларының әсері тура болуы мүмкін, яғни ол тығыздықтың жоғарғы шегіне жақындаған сайын күшейеді, деседе ол кері тәуелділікке бағынуы мүмкін.

**5.2 Популяциялардың құрылымы: агрегация, оқшаулану.**

Көптеген популяциялардың ішкі құрылымына әртүрлі уақытта әртүрлі көлемді топтардың пайда болуы тән. Осындай топтар пайда болады: 1) орта жағдайының жергілікіті айырмашылығы салдарынан; 2) ауа райының тәуліктік және маусымдық өзгеруінің; 3) көбею процессімен байланысты; 4) әлеуметтік тартылыс нәтижесінде (жоғарығы сатыдағы жануарларда). Агрегация даралардың арасында кеңістік, қорек үшін бәсекелестікті күшейтеді. Дегенмен агрегагацияның осы қоласыз салдары тұтастай топтардың тірі қалуын (қорғау, микроклиматтың өзгеруі және т.б.) қамтамасыз етеді. Агрегация деңгейі, жалпы тығыздық сияқты, осы кезде популяциялардың қолайлы өсуі мен тірі қалуы байқалады, түр мен жағдайға тәуелді, сондықтанда «сирек қоныстану» секілді (немесе агрегацияның болмауы) «тығыз қоныстану» сияқты шектеуші әсер етеді. Бұл Олли принципі. Өсімдіктерде агрегация факторлардың алғашқы үшеуінін әсерінен пайда болуы мүмкін, ал жоғарғы сатыдағы жануарларда қатты байқалатын агрегация барлық төрт фактордың нәтижесінде болады (бұғылардың үйірі, бөкендердің табыны, құстардың тобы, аралардың шоғыры, термиттер және т.б.).

Оқшалау келесі себептерден пайда болады: 1) жетіспейтін ресурстар үшін даралар арасындағы бәсекелестік; 2) тура антагонизм, жоғарғы сатыдағы жануарлардың мінез құлық жауаптарын, ал микрорганизмдерде, өсімдіктері мен төменгі сатыдағы өсімдіктерде – химиялық оқшаулаушы механизмдерін (антибиотиктер мен аллелопатикалық заттар) қосқандағы. Екі жағдайда да бұл кездейсоқ немесе біркелкі таралуға алып келеді, себебі жақын көршілері жойылады немесе қуылады. Даралардың, жұптардың немесе омыртқалы және жоғарғы сатыдағы омыртқасыздардың біріккен топтарының белсенділігі әдетте белгілі кеңістікпен шектелген, ол жеке немесе жанұялық аумақ деп аталады. Егер осы аумақ қорғалса онда ол территория деп аталады.

Агрегация бәсекелестікті күшейтеді, бірақ көптеген артықшылықтарыда бар. Популяциялардағы даралардың бытырап кетуі бәсекелестікті азайтады. Мысалы, сайрауықтар көбею кезінде оқшауланған территорияны алады, қыста үйір құрып жиналады. Сонымен бірге әртүрлі жастағы және жынысты даралар дәл бір кезеңнің өзінде өзін әртүрлі ұстайды (мысалы ересектерінде территориялық мінез құлық байқалады, ал жастары шоғырланады).

**Бақылау сұрақтары:**

1. Экологиядағы экожүйелік және популяциялық әдістердің ұқсастығы мен айырмашылығы неде?
2. «Популяция» түсінігіне анықтама беріңіз? Топтық бірлестіктегі сияқты популяцияда қандай жаңа қасиеттер пайда болады?
3. Не үшін популяция түрдің қарапайым бірлігі болып табылады?
4. Популяциядан түрдің айырмашалығы неде?
5. Популияция тығыздығы санынан қалай ерекшеленеді?
6. Жер беті және су ағзаларының саны мен тығыздығы қалай анықталады?
7. Кейбір жануарлар түрлерінің популяциясында жыныс арақатынасы 1:1 анық ауытқуы мүмкін? Осындай ауытқушылықтар немен түсіндіріледі?
8. Популяцияның жастық құрылымы неге тәуелді?
9. «Максимальды туылым» «экологиялықтан», ал «максимальды өлім» «экологиялықтан» қалайша? Мысалдар келтір.
10. Қисық тірі қалудың типтеріне мысал келтір. Әртүрлі түрлердің тірі қалуындағы айырмашылық немен түсіндіріледі?
11. Популяцияның логистикалық өсуі экспоненциалдьдыдан немен ерекшеленеді?
12. Популяция санын реттейтін қандай табиғи механизмдер бар?
13. Тығыздық факторынан тәуелді және тәуелсіз популяцияның саны қалай әсер етеді?
14. Түрлер санының бақылаусыз өсуі қандай себептерге байланысты жүреді? Мысалдар келтір.
15. Тығызыдыққа тәуелді қандай факторлар ірі жыртқыш құстардың санына әсер етеме?
16. Не үшін жыртқыш популяциясы санының ауытқуы жемтік популяциясының санының ауытқуынан біраз қалып қояды?
17. Жануарлардың популяциясында даралар қандйа топтары белігілі?
18. Топтардың эффективтілігі неде?

ПОПУЛЯЦИЯНЫҢ КЕҢІСТІК ҚҰРЫЛЫМЫ.

Популяцияның кеңістік құрылымы ландшафтың белгілі бір бөлігіне таралған особьтар және олардың топтарының бір – біріне және түрлерге тән аумақтық типтерін мекендеуі.Кеңістік құрылымы орта ресурстарын кеңінен пайдалануды (қоректік, қорғаныс, микроклиматтық және т.б.), сол сияқты особьтар арасындағы қатынастық ерекше деңгейін білдіреді. Осылайша, популяцияның кеңістік құрылымы популяция гомеостазының «морфологиялық» негізін қалайды, бәсекелестік деңгейінің төмендеуін анықтайды және қызметтік, ақпараттық қарым – қатынас тұрақтылығын сақтайды.

**Кеңістіктегі таралу типтері.** Популяциядағы особьтардың кеңістіктегі таралу типтері: біркелкі (үнемі), шашыраңқы (кездейсоқ) және қатаң (топтасып), мозайкалы болып бөлінеді.

Әрбір особьтардың барлық көршілерінен теңдей алынуы; особьтар арасындағы үлкен арақашықтық табыладырыққа сәйкес келетін өзара қанаушылықтың басталғанын білдіреді. Аумақтық таралудың бұл типі ресурстарды толық пайдалану дәрежесіне көбірек сәйкес келеді, егер бәсекелестік дәрежесі төмен болса. Шын мәнісінде , бұл таралу типі табиғатта сирек кездеседі. Іс жүзінде біркелкі (үнемі) кеңістіктегі таралу особьтар арасындағы дисперсия үлкендігі орташадан аз б2/м//1болған жағдайда ғана есептеуге болады. Осыған жақын таралу қасиеті, мысалы бірқатар өсімдіктерге тән. Таралудың шаршыраңқы типі табиғатта жиі кездеседі. Онда особьтар кеңістікте біркелкі таралмаған, кездейсоқ шаршыраңқы.

Санақ бойынша особьтар арасындағы диссперсия үлкендігі орташа арақашықтыққа жақын: m B бұл жағдайда осоьбтар арасы бірдей емес, бірақ ортаның әрлуандылығына байланысты болуы мүмкін.

Жануарларға әркелкі таралу тән, кеңістікте олардың әлеуметтік байланысы салыстырмалы әлсіз байқалады.Таралаудың мозойқалық түрі даралар топтасқанда байқалады, әдетте олардың орталығында қатыспаған үлкен аумақтар қалады.

Бұл жағдайда дисперсия даралар арасындағы орташа қашықтықтың шамасынан басымырақ болады: 62/т//1. Бұл биологиялық тұрғыдан ортаның әркелкілігіне ғана емес, сондай – ақ даралардың белсенді жақындауы негізінде әрекет ететін әлеуметтік жағынан энергетикалық тиімді.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| • •••••• • | • | • | • | • • • • |
| ••••••••••• | • | • | • | \* • • • • • • |
| ••••••••••• | • | • • • | • | \* |
| ••••••••••• |  | • • • |  |  |
| •\*\* \* | • |  | \* | • • • |
| А |  |  | Б | В |

*Рис.29. Популяциядағы особьтардың кеңістіктегі орналасу типтері: А - біркелкі: Б - шашыраңқы; В - мозаикалық (П.А.Шилов, 1997)*

**Кеңістік дифференциациясы.** Қозғамалы ағзалар ретінде жануарлар үшін популяциялардың кеңістіктегі құрылымын анықтауда аумаққа олардың үйір болу деңгейінің маңызы өте зор. Кейбір нұсқаларда осы қасиет отырықшы немесе көшпелі тіршілік ету түрінде көрінеді. Осы екі нұсқаның аралығында аралық түрде болады.Отырықшы түрлерге аумақты пайдаланудың интенсивті түрі тән (шектелген аймақты мекен ету ауданын игеру (індерін қорек қорын сақтау орындарын қосқанда). Көшпелі түрлер аймақты пайдаланудың экстенсивті түрімен сипатталады (кең аймақта көшіп – қону). Популяциялардың кеңістіктегі құрылыминың «морфологиялық» аспектісі даралардың орналасу топографиясы болса, онда құрылымының өзара байланысу жүйесі – бұл оның функциялық аспектісі болады. Осы екі аспектінің үйлесімі биологиялық маңызды жануарлар популяциясының құрылымы түсінігін қалыптастырады. Кеңістік этологиялық құрылым туралы ұсыныс жануарлардың әртүрінің популяция құрылымының динамикалық тұрақтылығы мен бейімдеушілік сипатын қалыптастыратын механизмдерін анықтауға мүмкіндік береді.Мекен ету аумағының көлемі кешенді факторлармен анықталады (қорекпен қамтамаздығы, жер бедерінің әркелкілік деңгейі және т.б.). Сүтқоректілердің дене салмағына аумақ ауданының тәуелділігі анықталған Отырықшы жануар түрлеріне аймақты мінез – құлықтың болуы тән (аумақты белсенді қорғау, шекараны белгілеу, аймақтың консерватизм, аймаққа үйір болу).

**Функциялық интерграция.**Функциялық интеграцияның бейімделушіліктің жалпы жүйесінде «орталыққа ұмтылу» бағыттылығы болады, келесі функциялардың жүзеге асуын қамтамасыз етеді, ұдайы өндіру, даралар тығыздығын реттеу, сыртқы ортаға жауап қайтару.Интерграциялар механизмдерінің негізінде екі өзара байланысқан процестер жатыр жеке даралар мен олардың топтары орналасқан орыны туралы үздіксіз ақпаратпен өзіне ұқсастарды іздеуге және қарым – қатынас ұстауға жануарды ынталандыратын мінез – құлықтың тұқым құлауына негізделген стереотипі.

**Популяция ішілік құрылымның әртүрлі сапалылығы.**Жалпы кеңістікте байқалатын әртүрлі сапалық популяцияның «ядро» мен «периферияға» бөлінуімен сипатталады.

Популяцияның ядросы салыстырмалы тұрақты өте қолайлы жағдайда көбейетін жануарлар топтарының құрылымы. Ал периферияның құрамына ядродан бөлініп шыққан және екінші деңгейлік тіршілік ортасындағы даралар кіреді.

Түрдің кеңістік – этологиялық құрылымынын өзгермелілігі сыртқы ортаның динамикасы мен алуан түрлігіне тәуелді.

Кеңістіктің шектеулігі мен ресурстардың жетіспеушілігі заңды түрді популяция ішінде иерархияның пайда болуына алып келеді.

**Бақылау сұрақтары:**

Популяциялардың кеңістіктегі құрылымының бейімдеушілік маңызы қандай?

Популяцияда даралардың кеңістікте таралуының негізгі үш түрін атаңыз.

Популяцияның кеңістік – этологиялық құрылымы ұғымы нені білдіреді?

**5.3.ПОПУЛЯЦИЯЛАР ГОМЕОСТАЗЫ**

**Популяция гомеостазы.**Ортамен динамикалық тепе – теңдікті қолдауда тұтас биологиялық жүйе ретінде популяция гомеостазының қағидасы жасалынды.

Популяциялық гомеостаздың барық көптеген механизмдерін үш маңызды фукциялық категорияға біріктіруге болады: 1- кеңістік құрылымда бейімделгіштік сипаттын қолдау, 2 – генетикалық құрылымды қолдау, 3 – мекендеушілер тығыздығын реттеу. Барлық тірі ағзалар типтерінің популяцияларына гомеостаз функциясы тән.

**Кеңістіктегі құрылымды қолдау.**Аймақтары «жекелендіру» механизімі отырықшы түрлерге тән. Оған аймақтың ,мінез – құлықтың стереотипі жатады (аумаққа даралардың үйірлігі, шекараны белгілеу, аймақтың қатаңдығы). Аймақтың ,мінез – құлықтың реттегіштігі организмде генеративті жүйе мен гормондық фонның үйлесімділігіне негізделген. Иерархияны қостау механизмдері (популяция, құрамында даралар сапасының әртүрлігіне негізделген жануарлардың қатар (бірдей) бағыну жүйесі). Даралардың жеке әртүрлі сапалығы (негізінен, топологиялық, жастық, физикалық, жыныстың белгілердің ерекшелігі бойынша тұрақты иерархия болудың маңызды шарты.

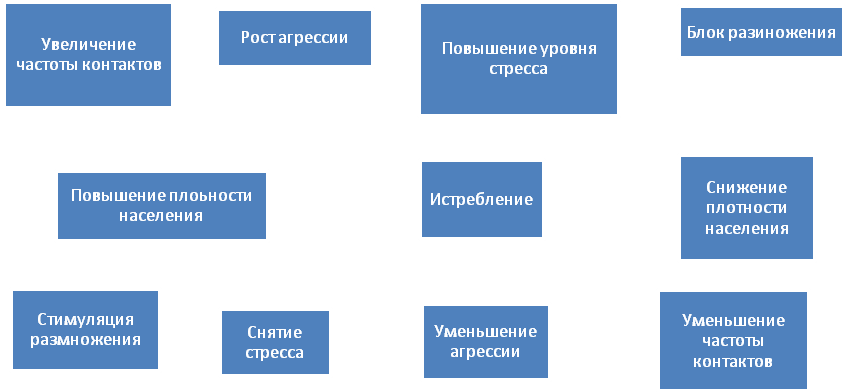
**Генетикалық құрылымды қолдау.**Топ – 1 – эволюциялық процестің қарапайым бірлігі. Популяцияның гендік құрлымын ең алдымен, нақты тіршілік ету жағдайына популяцияның бейімделу барысында пайда болған ерекшеліктер мықты жалпы түрлік қасиет ретінде кіретін популяциялық генофондықтың алуан түрлігімен анықталады.

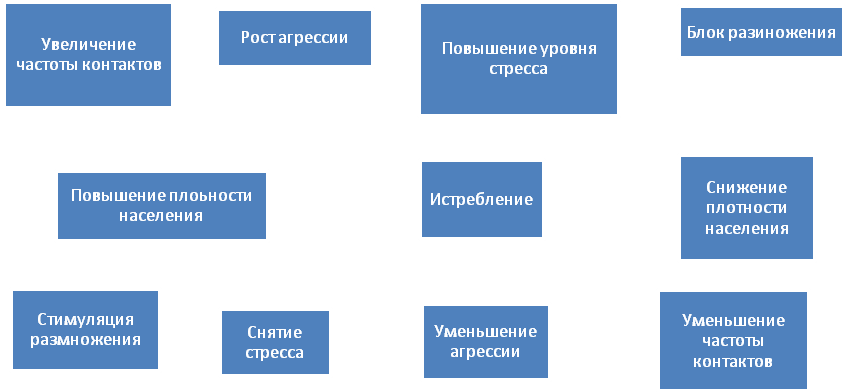
Гетерозиготалықтың жоғарғы деңгейін қолдау өзгермелі орта жағдайларында популяциялық жүйенің тұрақтылығын сақтаудың міндетті шарты, егер популяцияда бейімделгіштік қасиеттердің жеке өзгергіштік диапозоны вариациялық қисық түрінде болса, онда оның орташа ерекшеліктері (сипаттары) осы қасиеттердің орташа құрамына әсер етеді, ортаның өте тұрақты жағдайлары. Осы орта жағдайлары өзгерген кезде модальды топқа кіретін өзгерген жағдайға бара – бар жаққа ығыстырылған (кеткен) даралар өте бейімделгендер болып шығады.

Генетикалық гетерогенділікті қолдау механизсдерінде иеархия мен жеңіс құмарлық басымдылығының жыныстық талғампаздылықтың қозғыштықпен пен орын ауыстырудың маңызы өте зор.

**Мекендеушілер тығыздығын реттеу**. Аймақты ұмтымды пайдалану тығыздықтын нақты бір шектелуін назарда ұстайды, популяцияда даралардың тұрақты қарым – қатынаста болуын қамтамасыз ететін нақты бір мөлшерін талап етеді.Мекендеушілердің тығыздығы туралы ақпараттың, ресурстардың таусылуына дейін (қоректің пананың жетіспеушілігі) көрінетін, реттегіш реакцияны қоздыратын сигналдық маңызы бар популяцияда даралардың туылу, өлу және дисогерхия деңгейін реттейтін орнайы механизмдердің бола алатын нүктесі болып табылады.

Схема популяционной авторегуляции плотности населения у грызунов (по С.А. Шиловой, И.А. Шилову, 1977)

**



Тұқымдылық пен өлім – жетіле реттелуінің механизмі негізінде:

Химиялық реттелу (дәнердің өсуі мен дамуын тездейтін ангибитторлар бөлу (төменгі сатыдағы жануарлар таксондарына тән).

Мінез – құлық арқылы реттелу (коннибализм, ұрпаққа қамқорлық жасауды тоқтату (жоғары сатыдағы жануарларға тән).

Құрылым арқылы реттелу (күйзеліс – факторы әсерінен популяция ядросынан дараларыды ығыстыру, жыныстық белсенділікті төмендету, жүйкелікті азайту ,ортаның қолайсыз факторларына сезімталдықты күшейту).

Өсімдіктерде тыңыздықтың әсерінен әтүрлі мүшелердің пайда болуына кететін қоректік заттардың таралуы өзгереді. Тығыздықтың артуы генеративті мүшелер мен тұқым өніп, дамуына кері әсер етеді.Сонымен бірге ценопопуляциядағы өнім – жетімді мөлшерінің тығыздықпен байланысы белгілі. Реттегіш процесстер кешенінің нәтижесінде жеке өсуді көбейтумен тығыздықты азайтуды біріктірупайда болады. Бұл заңдылық (соңғы өнім константасы) ағаш тұқымдар мен көптеген біржылдық өсімдік түрлеріне тән.

**5.4 ПОПУЛЯЦИЯЛАР ГОМЕОСТАЗЫНЫҢ ЖАЛПЫ ҚАҒИДАЛАРЫ.** Биологиялық жүйелердің гомоестаз қағидасы тек жеке поцестерге ғана емес, тұтастай популяция қасиеттеріне де тән.Популяцияның ең ортақ және тұрақты сипаттары олардыңорташа ұзақ сақталатын және маусымдық қайталанатын орта жағдайларына бейімделгіштігі (жануарлардың морфобиологиялық түрі, тіршілік құбылыстарының маусымдық динамикасы тұқымдылықтың орташа деңгейі). Ең басты қасиеттердің тұрақтану деңгейінің қалыптасу және орнығу механизмдері. Ең алдымен генетикалық (оқшаланудың белгілі бір деңгеймен байланысты) және микроэволюциялық процессерге негізделген.

Өмір сүрудің нақты жағдайларының өзгергіштігі, динамикасы қажетті деңгейде популяциялық функциялардың тұрақтылығына және осы деңгейді ұстап тұруға әсер ететін тұрақсыз функциялық бейімдеушіліктің қалыптасуын туғызады.Осыны бейімделушіліктердің механизмдері кері байланыс бойынша әркет ететін физиологиялық процессерге негізделген: сыртқы әсерге жауап немесе популяция мен орта орасындағы «тепе – тең» қатынастар қайта қалпына келгенше жалғасатын өзгерістер. Осы тұрақсыз процесстер өзгермелі орта жағдайындағы жүйеге нақты тұрақтылық береді.

**Бақылау сұрақтары:**  
Популяция гомеостазы механизмдерінің үш тобын атаңыз.

Жануарларда популяцияның кеңістік құрылымын қолдау механизмдері қандай?

Жануарларда популяцияның генетикалық құрылымының қолдау механизмдері қандай?

Популяциялық гомеостаздың жалпы қағидаларын сипаттаңыз.

**5.5.ПОПУЛЯЦИЯ ДИНАМИКАСЫ.ПОПУЛЯЦИЯЛАРДЫҢ ДЕМОГРАФИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ДИНАМИКАСЫ.**

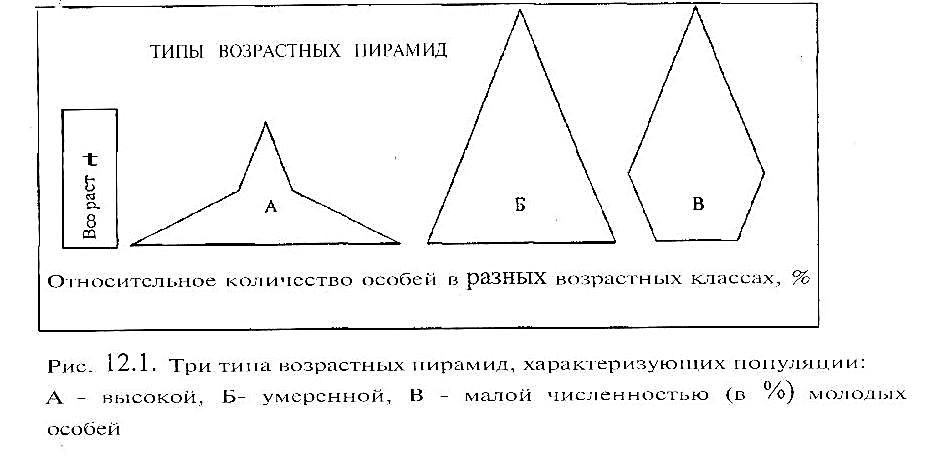
Мекендеушілер құрамындағы организмдердің әртүрлі категорияларының санық қатынасы популяцияның демографиялық сандық қатынасымен қарастырылады. Ең алдымен жастық және жыныстық топтардың қатынасы қаралады; осы көрсетіштердің өзгеруіне уақыты жастық спектр өзгеріп отырады, негізінен әртүрлі жастық топтарда өлім деңгейінің айырмашылығымен байланысты.

Әртүрлі жастық топтарда өміршеңдікжәне өлім – жетім параметрін талдау нақты бір жас шағындағы даралардың өмір сүру ұзақтылын болжауға мүмкіндік береді. Негізгі демографиялық параметр бойынша құрастырылған өміршеңдік (life tables) кестесі популяциялық динамикаларды болжауға негіз болуы мүмкін.

Қасиеттері бойынша әртүрлі шоғырлар популяцияның өмірі мен динамикасында әркелкі қызмет атқарады.Популяцияның жастық құрылым популяцияның өмірі мен құрамындағы жастық топтардың (шоғыр) қатынасымен анықталады.

Популяцияның жыныстық құрылымы – жастық құрылымымен тығыз байланысқан популяциядағы жыныстардың (әр түрлі жынысты даралар) ара қатынасы. Жасқа байланысты бірінші екіншілік және үшінші жыныстар ара – қатынасы ажыратылады.

Біршінші жыныстар ара – қатынасы жыныс хромосомалардың (Х және 7 – хромосомалар) әр сапалығына негізделетін таза генетикалық механизмдермен анықталады.



*Сурет 12.1. Популяцияны сипаттайтын жастық пирамиданың үш түрі.*

*А – жоғары, Б – қалыпты, В –саны аз жас даралардың ( %-бойынша)*

Теориялық статистикада ұрықтану кезінде ұрпақтарда жыныстар ара – қатынасы тең, факторлар кешенін құрайтын әсері салдарынан пропорцияның араласуы байқалатын екінші жыныстар арақатынасы генетикалық детерминациядан ерекшеленеді. Үшіншілік жыныстар арақатынасы ересек жануалар арасындағы көрсеткіштерін сипаттайды және онтагенез барысында аталықтар мен аналықтардың дифференцирленген өлімі нәтижесінде қалыптасады.

В.Н. Большаков пен Б.С. Кубанцев (1984) жыныстық құрылым динамикасының 4 типін ажыратады:

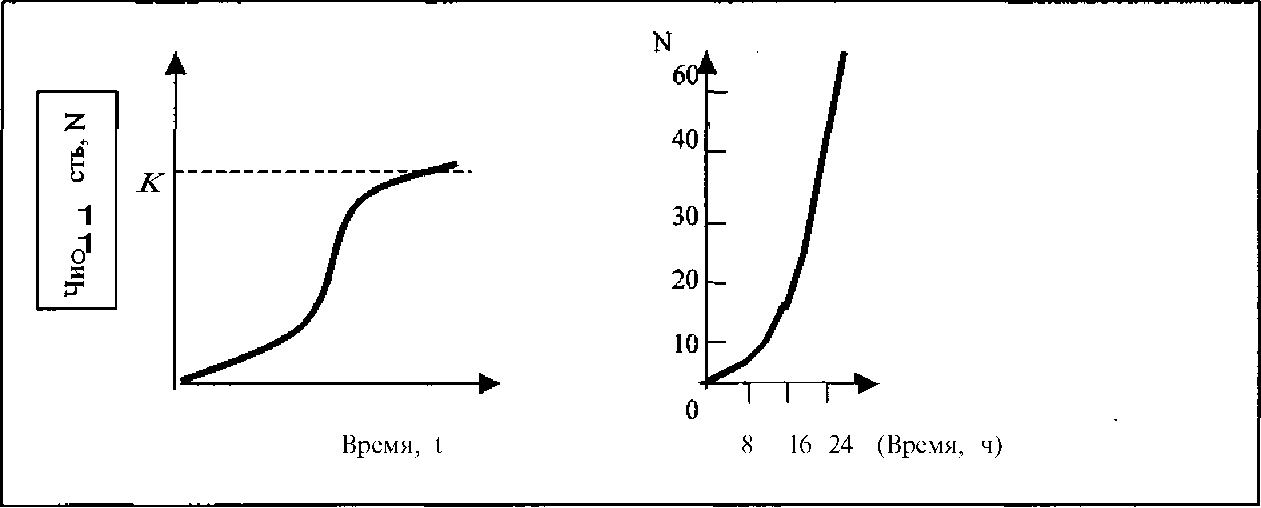
1. Популяциялардың тұрақсыз жыныстық құрамы (өмір сүруі қысқа жануарларда).

2. Жыныстық құрамның ауытқуы кезінде аталықтардың басым болуы. (Ірі шоғыр түзбейтін жануарлар жыртқыштарда).

3. Екінші құрылымда жыныстар арақатынасында тең көрінісіндегі үшіншілік құрамында аналықтардың басым болуы. (Тұйықтылар ескекасықтылар).

4. Жыныстар құрамы салыстырмалы тұрақты, аталықтар мен аналықтардың саны тең дәрежеде (егеуқұйрық, борсық, жұпар тышқан).Сөйтіп, популяциялардың жыныстық құрылымы аталықтар мен аналықтар ара қатынасы орташа мөлшермен сипатталуы мүмкін. Әртүрлі жастық топтардағы жыныстар арақатынасымен ерекшеленеді және көбею қарқындылығымен бірге, популяцияның жалпы биологиялық потециалында да көрінеді: сандар барысы биомасса өнімділігі, популяциялық энергиялығынның деңгейі және т.б.

**Популяцияның репродуктивті потенциалы мен өсуі.**

*Сурет 32 Популяцияның табиғи өсуі (А) ешқашан экспоненциалды үлгі түрінде жүзеге аспайды (Б, А), Популяция өсімінің логистикалық үлгісі (S – тәрізді қисық), Әрбір 4 сағатта бөлінетін бір жасушалы организмдер популяциясы санының өсуінің экспоненциалды үлгісі. (А.М. Пелярова бойынша 1980, ариф школа).*

Популяция өсіуінің логистикалық үлгісі сандардың табиғи өсімін көрсетеді, онда уақыт өткен сайын сандардың өзгеруі S – тәрізді қисықпен сипатталып, оның формасы сыртқы жағдайлармен сандардың шектелген жоғарғы табалдырығы жағдайында туылым не өлімнің арақатынасындағы сандар шамасына тәуелді анықталады.

Логистикалық қисықтың теңдеуі (Г уақыт аралығында популяция санының өсу динамикасы) :

d N fK-N

------------------------------------------------ = Tmax NJ --- **----------L,**

**dt** y **K**

Мұнда Tmax – бастапқы сандар жағдайында қарқынды өсу жылдамдығы артқан сайын «лезде» өсу жылдамдығының (Г) мәні азаяды: N – сандын ал K – оның шектік шамасын көрсетеді Қоректік және басқа да орта ресурстарының болуымен сәйкес туылым және өлім процессерінің теңдесуіне әсер ететін соңғы деңгей.

**САНДАР ДИНАМИКАСЫ МЕН ПОПУЛЯЦИЯЛЫҚ ЦИКЛДАР.**

Сандар өзгергіштілігінің заңдылығы түрге тән және түрдің биологиялық ерекшеліктерімен, оның физиологиясымен және табиғи экожүйедегі орнымен тығыз байланысты. С.А. Северцов (1941, 1942) сүтқоректілер үшін тұрғындар динамикасының мынандай түрлік ерекшеліктерге байланысты 7 түрін ажыратты: өмір сүру ұзақтығы жыныстық жетілу мерзімі, жылдағы төлдер саны және төлдердегі ұрпақ саны эпизоотияғадушарлығы мен жыртқыштарға жемтік болудың орташа деңгейі.

Осы толық нұсқа ретінде тұрғындар динамикасының үш негізгі түрімен сипатталады.

1)*Тұрақты түрі* төменгі амплетудамен және сандар ауытқуының ұзақ кезеңімен сиптталады. Бұл түр ұзақ өмір сүретін, табиғи өлімнің төменгі нормасымен кеш жыныстық жетілетін, жиі тұқымдылығы (төмен) қолайсыз факторлар әсеріне бейімделгіштіктің тиімді механизмдері бар) ірі жануарларға тән.Тұқылар,киттәрізді ірі бүркиттер, кейбір рептилиялар және т.б. мысал болады.

*2)Динамикалық лабилдік түрі* жылдар сайын сандардың заңды атуқушылығымен және өте жоғары амплетудамен ерекшеленеді (сандары реттеліп өзгереді). Молшылықтың маусымдық өзгерістері, көбеюдің мезгілдігіне тән. Динамиканың осы түрі өмір сүру ұзақтығы қысқа, жыныстық ерте жетілу, тұқымдығы өте жоғары майда жануарларға тән. Өлім – жітімнің орташа түрлік нормасында жоғары. Сүтқоректілердің ірі кеміршіктер, қоянтәрізділер, кейбір жыртқыштар көптеген құстар балықтар, даму циклі ұсақ жәндіктер мен т.б. осы динамика түріне жатады.

*3)Динамиканың құбылмалы түрі кезінде* сандар өте тұрақсыз дипрессия өте жоғары, сағат сайын сандар саны жүз еселеп көбейді. Осының ауытқуы минимумнан максимумға дейін өте жылдам жүзеге асады.

Циклдің жалпы ұзындығы 4 – 5 жылға дейін жетеді. Даралар саны өте жоғары дәрежеге бейімделгіштік механизмдері жетілмеген жай өлімнің нормасы жоғары жануарларға тән. Осы жануарлардың тұқымдылығы жоғары, кеміргіштерге, даму циклі қысқа көптеген жәндіктерге тән.

С.А. Северцов қалаған сызба жануарлардың жеке түрлерінің және топтардың биологиясымен байланысты сандар динамикасын жақсы көрсетеді, ортаның абиотикалық, биотикалық және антрапогенді факторлармен сандар өзгерісінің тікелей өзара тығыз байланыстылығын да көрсетеді.

Динамиканың әр түрлі түрлері әр түрлі тіршілік стратегияларын көрсетеді. Осы ұғын Р. Макартур мен Э. Уилсон (1967) қалаған экологиялық стратегия концепциясы негізінде жатыр және қазіргі экологияда кеңінен қолданыс тапқан. Түрлердің қарқынды көбеюі немесе бейімделгіштік бәсекеге қабілеттілікті жетілдіру ұдайы өндіре немесе сәтті өмір сүру концепцияның негізгі мағынасы, бұл даралардың жоғары өлімін орын толтырады және қауіпті жағдайда сандар санын тез қалпына келтіруге мүмкіндік береді. Өсімдіктер де осындай тіршілік стратегиялары тән. (Ременский, 1938; В.М. Миркин, 1938).

**Популяциялық заңдар:**

Популяцияда бірігу тәртібі.

Популяция көлемінің минимум қағидасы.

Популяцияның максимум заңы, Ю.Одуи заңдылығы.

Популяциялық сандардың лимиттер теориясы, Х. Андре – Л. Бирча теориясы.

К. Фридерикстің популяциялар санының биогеоценотекалық (экожүйе) реттелу теориясы.

В.Улни – Эдвардс қоректік коррелеция ережесі.

Я. Кристинаның бүйрек үсті күйзелістік өсу ережесі.

Д. Лека теориясы.

Г. Селье жалпы адаптациялық синдром теориясы.

Кристиан – Дейвис теориясы.

Тіршілік ортасын сақтау ережесі.

Сандар ауытқуының ережесі.

Популяциялық тұрғындар тығыздығының ауытқуының жоғарғы көлемі ережесі.

Жоғары туылым (ұдайы өндірісі) заңы.

Популяцияның жыныс – жастық құрылымының тұрақтылық ережесі.

В. Оллидің даралардың шоғырлану ережесі.

Топографиялық немесе популяциялық ережесі.

Экологиялық қуыстың тұрақтану қағидасы немесе биоценотикалық коэволюция қағидасы.

В. Людвинг теориясы мен қағидасы.

А.Н. Колсонк теориясы.

**ӨСІМДІКТЕР ПОПУЛЯЦИЯСЫ.**

Өсімдіктер популяциясы «ценопопуляция» терминімен аталады. (Ценотикалық популяция).Ценопопуляция ерешелігі бекітілген белгілі формалардан құралады. Ценопопуляцияның құрылымдық элеметі ретінде өсімдік мүшесінің пішіндік құрлысына байланысты особьтар тұқымдасына, және вегетациялық особьтар (партикулдар), клондар (вегетациялық особьтар жиынтығы) және тіпті особьтар бөлігі (фитометрлер, жапырақтар, бұтақтар) құралады.

**Бақылау сұрақтары:**

1.Популяцияның жастық құрылымын анықтауды тұжырымдаңыз.

2.Жастық пирамиданың үш түрін атаңыз және сипаттаңыз.

3.Популяцияның жыныстық құрылымын анықтауды тұжырымдаңыз.

4.Популяцияның жыныстық құрылымының динамикасы **ненеп** көрінеді.

5.Популяцияның репродуктивті потенциалы мен өсуі қалай бағаланады және болжанады?

6.Тұрғындар динамикасыныз үш түрін атаңыз және сипатаңыз.

**БӨЛІМ VI БИОСФЕРА ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ.**

Жер шарындағы глобальді экосистемалық ранг биосфера деп аталады. Биосфера туралы түсінікті 1875 жылы бірінші рет Аустрияның атақты геологы Э. Зюсс ғылымға енгізді.  Бірақ биосфера және оның жер бетінде жүріп жатқан процестері туралы ілімнің негізін салған академик В.И. Вернацкий  болды.Ол 1926 жылы осы термин туралы ілімді геохимиялық зерттеулер арқылы бастады. Бұл зерттеулердің негізін жер қабатындағы энергия мен заттар айналымының динамикасы және олардың тепетеңдігі құрады.

**Биосфера** атмосфераның төменгі бөлігін, гидросфераны және литосфераның жоғарғы қабаттарын қамтиды. Тіршілік дүниесінің өнімдері олардың тіршілік ортасы шеңберінен шығып, кеңістік бойынша мейлінше емін-еркін таралады. Сондықтан тіршіліктің таралу аймағы мен биосфераның шекарасымен берлық жерде бірдей сәйкес келе бермейді.

Биосфераның жоғарғы және төменгі шекарасы туралы ғалымдар арасында әлі де нақты мәліметтер жоқ. Тірі организмдер атмосфераның төменгі бөлігінде, әсіресе 100 м биіктікке дейін өте тығыз орналасады. Бірақ жыртқыш құстар биікке еркін көтеріледі, мәселен, кондор 7 км биіктікке көтеріле алады. Ал жоғары көтерілген ауа толқыны микроорганизмдерді, бактериялар мен әртүрлі спораларды 10 км биіктікке дейін көтереді. Тірі органикалық таралу мүмкіндігін ескере отырып, биосфераның жоғарғы шекарасын озон қабаты (25—30 км), төменгі шекарасын Дүниежүзілік мұхиттағы ең терең мұхит шұңғымаларының табаны арқылы жүргізеді. Биосфераның құрамы мен құрылымы. Биосфераны құрайтын тіршілік дүниесінің құрамында мынадай химиялық элементтер кездеседі: сутек, көміртек, оттек, азот, фосфор, кремний. Олар биофильдік элементтер деп аталады. Бұл элементтердің атомдары тірі организмдерді құрайтын күрделі молекулаларды түзеді, оларға көмірсутектер, майлар, нәруыздар,белок пен нуклейн қышқылдары жатады. Аталған заттар тірі организмдердің құрамында бір-бірімен тығыз байланыста болады.

Тірі организмдер мен олардын тіршілік ортасы өзара тығыз байланысып, ұдайы өзгеру мен даму жағдайында болатын жүйелер жиынтығын құрайды. Биосфераны құрайтын тірі организмдер шартты түрде екі үлкен топқа біріктіріледі: флора және фауна.

Жер шары биомассасының жалпы салмағы Жердің жалпы массасымен салыстырғанда (6-1027т) әлдеқайда аз. Биомасса материктер мен мұхиттарда да біркелкі таралмаған. Материктердегі биомасса мөлшері Дүниежүзілік мұхиттағы биомассадан 800 еседей көп. Материктерде жасыл өсімліктердің, ал мұхиттарда жануарлардың үлес салмағы басым болалы (6-кестені қараңдар).

Материктердегі тіршілік дүниесінің, басым көпшілігі (биомассаның 90%-ынан астамы) тропиктік ормандарда (500 т/га-дан астам) шоғырланған, ал ең төменгі көрсеткіш биік тау бастары, шөлдер мен полярлық аймақтарға тән. Яғни, құрлықтағы тіршілік дүниесінің таралуы күн жылуы мен ылғалдың түсу мөлшеріне тәуелді.

Дүниежүзілік мұхиттағы тірі организмдер тіршілік ету ерекшелігіне қарай планктон.

Литосфералық тақталар саны тұрақты емес; геологиялық уақыт аралығында олар рифтілер арқылы бөлшектеніп немесе тектоникалық қозғалыстар әсерінен қайта бірігіп отырады. Материктер мен мұхиттар географиясынан сендер жер қыртысының даму барысында бірнеше ірі тақталардың болғаның және олардың бөлшектенгенін білесіңдер (оларды еске түсіріңдер). Қазіргі кезде Жер шарында 7 ірі және ондаған ұсақ литосфералық тақталар ажыратылады.

Тектоникалық картадан ірі литосфералық тақталарды, рифтілердің және шұңғымалардың таралу аудандарын анықтаңдар.

Материктік және мұхиттың жер қыртысы. Литосфераның беткі жұқа қабығы жер қыртысын құрайды. Ол құрамы мен құрылысына қарай материктік және мұхиттық деп бөлінетінін білесіңдер (олардың айырмашылығын естеріңе түсіріңдер).

Материктік жер қыртысының жоғарғы бөлігінде шегінді жыныстар қабаты, ал одан төменде геофизикалық деректер бойынша, гранит және базальт қабаттары орналасқан. Гранит және базальт қабаттарының шекаралас бөліктерінде сейсмикалық толқындардың жылдамдығы күрт өзгеретіні байқалған. Мұхиттық жер қыртысында гранит қабаты болмайды және шөгінді жыныстар қабаты салыстырмалы түрде жұқа болып келеді. Материктер мен мұхиттардың шекаралас аймақтарында жер қыртысы өтпелі сипат алады. Жер қыртысының осындай құрылымы Еуразияның Тынық мұхитпен шектескен бөлігінде кездеседі. Оған аралдар доғасы мен оны бойлай орналасқан терең мұхит шұңғымалары дәлел болады (оларды физикалық және тектоникалық карталардан табыңдар).

В.И Вернадский әрқашанда биосфераны жер шарының өзін өзі реттей алатын және тірі заттардан құралған жүйе ретінде қарастыруды ұсынған.Биосфераның бойына тірізаттардан басқа келесі заттар кіреді:

a**) биогенді заттар** (бұрынғы биосфералардың аумақтары) тірі организмдердің тіршілік ету барысында пайда болған заттар – топырақ гумусы,тасты көмір,торф,мұнай және тағы басқалары жатады.

б) **биоқаңқалы заттар** қалдықты тау жыныстар,жердегі атмосфера және басқа компоненттер жатады, яғни бұрын организмдер қалыптастырған заттар.

в) **қаңқалы заттар** магмалық органикалық емес заттар, оған біз тірі организімдермен өңделген космостық шығу тегі бар заттарды жатқызамыз. М: су,космостық шаң,метеориттер және т.б.

**Биосфера** — құрамы, құрылымы және энергетикасы, негізінен, тірі организмдердің қарекетімен байланысты Жер қабығының (сферасының) бірі. Биосфера ұғымы "географиялық қабық" ұғымына жақын. Заттар мен энергия алмасуының курделі биохимиялық циклондарымен өзара байланыстағы атмосфераның жер беті бөлігін, гидросфераны және литосфераның үстіңгі бөлігін қамтиды. Биосфераның жоғарғы шекарасы атмосферада 30 км биіктікке дейін, төменгі шекарасы құрлықта жер бетінен 4— 5 км терендікте, Дүниежүзілік мұхитта ең терең ойыстың түбімен өтеді. В.И. Вернадский бойынша биосферада 7 әр түрлі, бірақ өзара байланыстағы зат түрлерін бөлуге болады, олар: тірі заттар, биогендік заттар, енжар заттар, биологиялық енжар заттар, радиоактивті заттар, шашыранды атомдар, ғарыштық заттар. Биосфераның негізгі функциясы — Күн энергиясын фотосинтездейтін организмдердің пайдалануын және бүкіл тіршілік процестерінің динамикасын қамтамасыз ететін энергия мен заттардың биологиялық айналысы. Тірі организмдер (тірі заттар) мен олардың тіршілік ететін ортасы ғаламдық, аймақтық және жергілікті деңгейде динамикалық жүйелер түзе отырып, бірімен-бірі өзара тығыз байланыста және өзара қоректес болады.

Биосфера бірден пайда болған жоқ. Ол өте көне заманнан бері қарай күні бүгінге дейін біртіндеп дамып келеді. Биосфераның ертеден бері қарай құралып келе жатқанын дәлелдейтін [палеонтологиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) материалдар қарапайым тірі организмдердің қалдықтары жер қыртысының әрбір қабаттарынан табылады. Осы қабаттарға сүйене отырып, ғалымдар биосфераның негізгі пайда болу жолдарын аықтады. Биосфераның ең бірінші заманы [Архей](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%B9) деп аталады. Бұл кезде биосфера қандай жағдайда дамығаны және қандай тірі организмдер болғаны туралы ешқандай деректер жоқ. [Протерозой](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9) эрасы – биосфераның екінші дәуірі боп есептеледі. Бұл заман 700 млн жыл бойына созылған. [Протерозойда](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9) тірі организмнің қарапайым түрлері тіршілік еткен. Олардың сол дәуірде тасқа жабысқан қалдықтары әртүрлі тау жыныстарынан қазіргі кезде де байқалады. Биосфераның [Палеозой](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9) эрасы немесе ертедегі тіршілік кезеңі. Бұл дәуір шамамен алғанда бұдан 570 млн жыл бұрын басталып, 300 млн жылға созылған. Бұл эра [кембрий](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B9),[ордовик](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA), [силур](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D1%83%D1%80), [девон](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BD), [карбон](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD) және [пермь](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%8C) дәуірлері болып бірнешеге бөлінеді. [Кембрий](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B9) дәуірінде барлық өсімдіктер [теңіз](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D2%A3%D1%96%D0%B7) суларына өскен. Олар көк жасыл [балдырлар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BB%D0%B4%D1%8B%D1%80%D0%BB%D0%B0%D1%80) болатын.

Девонның аяқ кезінде бұлардан басқа қырықбуындылар, плаундар және [Силур](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D1%83%D1%80) кезеңінде [өсімдіктер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80) құрлыққа біртіндеп шыға бастап, дами түсті.

Папоротниктер қаулап өсе бастады. Өсімдіктер құрлыққа шыққаннан кейін фотосинтездің ықпалымен атмосфералық ауаның химиялық құрамы өзгеріп, [құрлық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D2%B1%D1%80%D0%BB%D1%8B%D2%9B) жануарларының дамуына жағдай туды, өйткені фотосинтез процесі арқылы ауада оттегі көбейе түсті.

[Тас көмір](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%81_%D0%9A%D3%A9%D0%BC%D1%96%D1%80) дәуірі (карбон) жылы және ылғалды болды. Мұның өзі құрлық өсімдіктерінің қаулап өсуіне мүмкіншілік жасады. Әсіресе сәнді орман ағаштарының көлемі үлкен аймақтарды қамтыды. Бұл дәуірдегі өсімдіктер негізінен плаундар, қырықбуындар және папоротниктер болды. Бұлар псилофиттен таралып, тас көмір дәуірінің басында солардың орнын түгелімен басты.

[Пермь](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%8C_%D0%BA%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D2%A3%D1%96) дәуірінің бас кезіндегі өсімдіктерде тас көмір дәуіріндегі өсімдіктерге ұқсас көптеген белгілер болды. Бірақ пермь дәуірінің ортасында жер бетіндегі өсімдіктерге кенет өзгеріс кірді.[Ағаш](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D2%93%D0%B0%D1%88) тәрізді плаундар, [каламиттер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80), папоротниктер мүлдем жойылып кетті. Бұлардың орнына жалаңаш тұқымды өсімдіктердің тұқымынан өсіп шыққан қылқандылар, цикада тәрізділер және шикгалар өсе бастады.

[Мезозой](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B9) эрасы немесе орта тіршілік кезеңі бұдан 135 млн жыл бұрын басталып, 115 млн жылдан астам уақытқа дейін созылған. Үш дәуірге бөледі: [триас](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B0%D1%81), юра, [бор](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80).Триаста тау құрылу процестері баяуланды. Бұл эраның құрлық өсімдіктері біркелкі болды.[Юра](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D1%80%D0%B0_%D0%BA%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D2%A3%D1%96) дәуірі жылы болды. Теңіз жағалауларындағы ормандарда [папоротник](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA&action=edit&redlink=1), [қырықбуындылар](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D2%9A%D1%8B%D1%80%D1%8B%D2%9B%D0%B1%D1%83%D1%8B%D0%BD%D0%B4%D1%8B%D0%BB%D0%B0%D1%80&action=edit&redlink=1),жалаңаш тұқымдылар – [гинасомер](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80&action=edit&redlink=1), [қылқан жапырақтылар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D1%8B%D0%BB%D2%9B%D0%B0%D0%BD_%D0%B6%D0%B0%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B%D1%82%D1%8B%D0%BB%D0%B0%D1%80) қаулап өсіп, дами түсті.

Мезозой эрасындағы, әсіресе соңғы кезінде – [бор](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D1%80) дәуіоінде, қазіргі флора қалыптасыдан бұрын, жер бетіндегі органикалық тіршілікке үлкен өзгеріс енді. Осы кезде теңіз сулары азайып, құрғақ жерлер көбейе бастады. Бор дәуірінің аяғында Шығыс [Азия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%B8%D1%8F) мен Америкадағы [Анд](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B4) аймақтары жоғары көтеріле түсті. Бор дәуірінде климат кенет өзгеріп кеткен. Профессор [М.И. Голенкин](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1) бұл өзгеріс жерге түсетін күн сәулесінің интенсивті болуымен байланысты деп жорамалдайды.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Биосфераның маңызды арнайы ерекшеліктерін сипаттаңыз.
2. Биосфера туралы В.И.Вернадскийдің ілімінің маңызы қандай?
3. Биосфераның негзігі қызметі не болып саналады?
4. Биосферадағы тірі заттардың рөлі қандай?
5. Үлкен зат айналымының (геологиялық) кіші зат айналымынан (биологиялық)? айырмашылығы неде?
6. Адамның биосфералық қызметі немен қорытындылады?
7. Ноосфераның қалыптасуын сіз қалай түсінесіз?

**6.1.Биосфера Жердің ерекше қабығы.Қазіргі таңдағы биосфераның құрылымы, құрамы және қызметі.**

Биосфера- ғаламдық жүйе, жердің ерекше қабығы, тіршіліктің таралу аймағы, құрамы, құрлысы және энергетикасы бұрында және қазіргі тіршілік иелері арқылы қалыптасады, биосфера шекарасы тірі организдер үшін қажет абиотикалық факторлар: температура, су, судың тұздылығы, қоректі минералды элементтар т.б. тәуелді келеді.

«Биосфера» тіршілік қабығы, жер бетін түгелдей алып жатқан кеңістік, (атмосфераның төменгі бөлігі, барлық гидросфера және литосфераның үстіңгі бөлігі), оған қоса барлық тірі организмдер жер бетіндегі тірі заттарды қоса алғанда және сондай-ақ жердің пайда болу тарихымен байланысты барлық тірі организмдер қалдықтарының жиынтығынан тұрады.

«Биосфера» терминін автриялық геолог Эдуард Зюсс 1875 ж енгізеді. Ол Жердің планета ретіндегі ерекшелігіне сипаттай келе «Мынау үлкен шар тәрізді келген аспан денесіне бір нәрсе бөтен болуы мүмкін, - ол органикалық өмір. Құрлық бетінен жеке биосфераны бөліп көруге болады.» - деген пікір айтты. Осылайша, Э.Зюсс биосфераны топологиялық тұрғыда – тіршілік таралған кеңістік деп ұғынды. Бұл термин екі жақты мағынада, анықтамасы толық ашылмай қалды.

1802 ж Ж.Б Лармак «биосфера» терминін қолданбай-ақ, өткен уақытта да, бүгінгі уақыттағы да планетаның тарихи даму этаптарында тіршіліктің планеталық рөлін жоғары балғалады, жер қабығын қалыптастырады деген ұйғарым жасалды.

Шет елде XIX – XX ғғ. табиғи құбылыстарға тіршілік атаулының ғаламдық әсері туралы ой – пікірлердің тұжырымдалуына топырақтанушы ғалым В.В Докучаев еңбектері орасан зор үлес қосты.

«Биосфера» ұғымының негізін қалаушы, академик В.И Вернадский 1926 ж өзінің классикалық еңбегі «Биосфера» ілімін жасады. Ол өз еңбегінде биосфера Жер шарының тірі организмдер таралған бөлігі, ең үлкен экожүйе екенін ғылыми тұрғыда негіздеді. Биосфераны құрайтын үш құрамдас бөліктерін байланыстыратын тірі организмдер тіршілік әрекеті, яғни тірі организмдер арқылы әлемдік мұхиттар бірнеше рет өтеді, топырақ қалыптасады, атмосфераның газдық құрамы толығады. Сонымен қатар Жер планетасын оттегімен байытып, өзіненен кейін километрге созылған қазба және отын байлықтарын жасаушы.

В.И Вернадский биосфера құрамына тірі организмдер өсімдік ,жануар және микроорганизмдерден басқа – биогенді заттектер – организм қалдықтары әртүрлі жағдайдағы шіріген органикалық және минералды өмірге қажетті өнімдер кіреді (органикалық қалдықтар), оттегі, көмірқышқыл газы, көмірсулар және басқалары биогендер) және биокосты заттектерге – тірі организмдердер қатысуымен түзілген тау қыртыстары т.б. жатады.

Биосфераның жалпы биосмассасы (құрғақ затпен есептегенде) шамамен 2 триллион тонна, ал биомассаның әр жылдық өнімі осыдан 10 есе аза келеді. Биосфераның тірі заттегінің 98% жер бетіндегі өсімдіктердің биомассасынан құралады.

Егер жер бетіне барлық тірі заттектерді тепе – тең орналастыратын болсақ, оның қалыңдығы 2 сантиметр болмақ.

км

Мезосфера – 77 (тіршілікке қабілетті микроорганизмдер таралған)

Озон экраны (8-10 км полюсте, 15-18 – экваторда)

8,848 км (мұз зонасындағы кенелер тұқымдасы)

7- шекара омырқалы жануарлар мекені, 6- шекара

жоғары сатыдағы –өсімдіктер таралуы.

0

---------------------------

Эубиосфера

Мариандық құлдырау

11

Метабиосфера

км Судағы мұнай өнімдері

15

*Сурет 24 Эубиосфераның (көлденең кесіндісі)*

Биосфера (эубиосфера) – бұл тіршілік үшін күрес аумағы ғана емес, ол тірі организмдердің көбеюіне, өсуіне, мүмкіндік, беретін орта . Бұл ортаға одан басқа да аймақтар кіреді, яғни тірі организмдердің тіршілік ету жағдайларнының нашарлауы, көбею мүмкіндіктерінің төмендеуі ( тіршіліктің тұрақтылық жазықтығы).

Тіршілік ету жазықтығы үшін, ең аз дегенде бес жағдай қажет: жеткілікті мөлшерде оттегі және көмірқышқыл газы қажет.

Тірі заттар ауаның қазіргі газдық құрамы мен қысымына бейімделген. Оттегінін концентрациялық салмағы теңіз деңгейінен 299 г/м3 тең, 20 км биіктікте 160 мм және 8,7 мм қысымға тең. Сондықтан, 20 км биіктікте осындай төменгі қысымда тіршіліктің таралуы мүмкін емес, бірақ осыған қарамастан оттегінің сандық көлемі теңіз деңгейіндегі – 20,95% мөлшерінде сақталған.

1. Көмірқышқыл газының жоғарғы биіктікте (6 км жоғары) қысым үлесі қажет мөлшерден төмен болуы.
2. Судың барлық қажетті мөлшерде болуы.
3. Қалыпты температура.
4. Минералды заттардың қажетті минимумы
5. Орта тұздылығы. Теңіз суы мен салыстырғанда тұз концентрациясы 10 есе жоғары болатын аймақ болмайды. Тіршіліксіз жер асты суларнының тұздық концентрациясы 270 г/л.

**Биосфераның негізгі қызметі.** Биосфераның үш құрамдас бөлігі – гидросфера, атмосфера және литосфера бір – бірімен тығыз байланысты, заттектер айналымын үзбей сүйемелдеп тұратын ғаламшардың ең үлкен экожүйесі, яғни тіршіліктің өніп – өсіп, көбеюіне мүмкіндік бар қабат.

Топырақ – ерекше органикалық – минералды (биокосты) тарихи- табиғи қалыптасқан, түзілуіне биосферада бір мезгілде тірі организмдер мен өлі заттектерде жүретін процестер қатысады, оған организмдердің қосатын үлесі зор.

Топырақта кездесетін судың су айдындарына қосылуы оның гидросферамен байланысының маңыздылығын көрсетеді. Су арқылы тасымалданған топырақ құрамы мен қасиеттері су айдындарындағы биоөнімділіктің түзілуіне қатысады, қорғайды.

Өсімдіктерде топырақ құрамындағы минералды заттар тек еріген тұз ион түрінде ғана қабылданады..

Бұл еріген тұз түріндегі иондар топырақ бөліктерімен тығыз байланысқан себепті тез шайылып кетпейді. Батпақ пен гумус (қарашірінді) бір – бірімен өзара – тығыз байланысу нәтижесінде батпақты – гумусты кешен түзеді, мицелланың бір бөлігін құрайды.Әрбір осындай күрделі бөліктерде көптеген теріс зарядталған бөлікшектерді тартып тұратын оң зарядталған – кальций, магний және кальций иондары бар, осылайша иондар топырақ құрамында сақталады.

Топырақ құрамындағы иондар қозғалысы және топырақ құрылымының бірнеше қабаттары топырақта тікелей немесе горизонтарға (жиектерге) даралануы сутек иондарының, көмірқышқылының көптеп енуіне жол ашады, өйткені жауын – шашын суы көмірқышқын топырақтың беткі бөлігіне тасымалдаушы бірден – бір жолы. Сутек иондары мицелладан кальций және басқа элементтерді жер бетіне қарай тартады, соның себебінен гурнтты сулар оны шайып кетеді.

*Сурет 25. Батпақты – гумусты (мицелла) кешенің бөлігіндегі теріс зарядттар сутектік иондар мен минералды иондарды өзіне қарай тартуы.(Р.Риклефс,1979)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Н |  |
|  | Са +- +- -+NH4 |  |
|  | !>--'■ |  |
| К |  |  |
|  | Батпақты- Қарашініді (гумусты) мицелла |  |
| H + -f |  | \ - + Na |
|  |
| NH4-k |  |  |
|  |  |  |
|  | Mg+^~ | -+ |
|  | -+ |  |
|  | Са |  |

Күн энегиясын сіңіру және шағылыстыру арқылы да топырақ биосфераның энергетикалық баланысын реттеуде күшті фактор және атмосферадағы процестер (ылғалайналымында және атмосфераның газдық режимін) реттеуге қатысады.

Литосферамен топырақ тікелей байланысқан: себебі ол литосфераның жоғары қабатында пайда болған және әрі қарай осы қабаттың геохимиялық түзілуіне себепші болады. Осылайша бір мезгілде минералдар, пайдалы қазбалар, түзіліп, литосфераның терең қабатына күн энергиясының сіңірілуі іске асады. Барлық осындай процестер топырақтың жалпы биосфералық маңызы мен ғаламдық қызметін дәлелдейді.

Сондықтан топырақтың маңызы биосферада биологиялық және геологиялық айналымдарды байланыстырушы ретінде қарастырылады.

**СУ ЖӘНЕ АУА.**

Біріншіден, гидросфера мен атмосфера арасындағы айналымдар (жауын-шашын ) булану арқылы жүреді.

Екіншіден, бұл байланыс энергетикалық – жарық сәулелері арқылы фотосинтез үрдісімен жүзеге асады.

Үшіншіден, химиялық байланыстар:О2 жәнк СО2суда ериді. Бұл үрдіс су ортасында динамикалық тепе – теңдік жүйесінің сақталуын қамтамасыз ету қағидасына бағынады:

Атмосфера С, О,Н, NН

Мұхит СО2 + Н 2О +HCO3 + HCO3  + 211

Бұл жүйе гидробионттардың тіршілігі үшін шешуші роль атқарады.

Жер планетасының көптеген қызметінде әртүрлі тірі организмдер (тірі заттар) маңызды болып табылады. Биосферадағы тірі зат массасы (И.А. Тиловтың, 1997) есебі бойынша 2400 милиард тонна, ол Жер атмосферасының 1/2100 арақатынасына тең. Биосфераның жалпы қалыңдығы Жер радиусынан 1/320 тең (1/325 атмосфераны қоса есептегенде) – бұл оның жер планетасының жоғарғы бөлігініндегі жұқа қабық екенін көрсетеді.Соған қарамастан Жер планетасының қайталанбас тамаша қасиеттерге ие болуы биосфераға байланысты.Бұл тірі заттардың жоғарғы химиялық белсенділігімен түсіндіріледі.

Химиялық (биохимиялық) реакция, тірі организмдерде күшті биологиялық катализатарлар – ферменттер арқылы жүреді және ол бейорганикалық әлемдегі реакциялардан мың есе жылдам келеді. Сонымен қатар, фермент қатысуы ракцияның температурасын және басқа жағдайларын өзгерте алады. Майлар мен көмірсулар, мысалы организмде

370 С температурада тотығады, сондай – ақ ,абиотикалық жағдайда осындай реакцияларға (400 – 500 0С) жоғары температура қажет. Молекулалық азоттан өндірісте аммиакты синтездеуге 500 0С температура және 300 – 500 атм. қысым қажет; ал микроорганизмдер осындай реакцияны қалыпты температура мен қысымда жүзеге асыра алады.

Тірі организмдерде жүретін ферменттік реакциялар ғаламдық биологиялық айналымға қатынаса алады, оның ауқымын фотосинтез үрдісіндегі оттегі мен көмірқышқыл газының айналу жылдамдығымен бағалауға болады.

*Биосферадағы фотосинтез өнімділігі (Х 10т/жыл).*

*(И.С.Войткевич,1995)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Биоциклдар | Қолданылды, жұмсалды | | Пайда болды, шығарылды | |
| СО2 | Н 2О | С пН г п Оп | О2 |
| Құрлық | 253 | 103,5 | 172,5 | 184 |
| Мұхит | 88 | 36 | 60 | 64 |
| Барлығы | 341 | 139,5 | 232,5 | 248 |

Тірі заттектердің жоғары химиялық белсенділігі әрдайым элементтер айналымына әсер етеді.Биосфералық процестер (озон қабатының оттегімен байтылуы, мұхит суларының минералдық құрамының сақталуы тірі организмдер әрекеті екендігі) тірі заттектердің жоғары белсенділігіне негізделген.

Биосфераның жоғары қабілеттілігі біртұтас жүйе ретінде, өзін – өзі реттеушілігі «Гей» гипотезасына негізделеді: жердегі тірі әлем біртұтас жоғары организмдер (J.Jove lock, 1986), өлі дүние ортасымен ажырамастай байланысқан және өмір сүреуіне қажетті, ыңғайлы орта жасай біледі.

* 1. ЭКОЖҮЙЕ ЖӘНЕ БИОЖҮЙЕЛЕР ҰЙЫМДАСУЫНЫҢ ЖАЛПЫ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ.

Биосфера – біздің планетамыздағы жоғары иерархиялық деңгейдегі экожүйе, иерархияда одан төмен деңгейде орналасқандар үшін әрине оның заңдылықтары бірегей, бірақ оның өзіндік ерекшелігі де жоқ емес (биосфера тұйықталған жүйе).Биосфера қызметінде кез – келген жүйе сияқты; қаншалықты сыртқы фактор болса, соншалықты ішкі заңдылықтар орын алады.

Бұл заңдылықтар аксиомалық иерархиялық ұйымдасуда немесе әртүрлі деңгейде жүйеасты қызметінің принципіне сәйкес келеді

* Иерархиялық ұйымдасу аксиомасы;
* Космостық әсер заңдылығы;
* Биотикалық (биогеохимиялық) айналымның тұйықталмау ережесі;
* Вернадскийдің (тірі заттардың физика – химиялық бірлігі заңы);
* Биосфера құрылымының сақталу заңы немесе Ю.Толдсмиттің экодинамикалық екінші заңы;
* Қосымша жүйелік принципі;
* Ғаламдық мекен ортаның қалыптасу ережесі;
* Биосфера эволюциясы заңдылықтары;

**БИОСФЕРА ЭВОЛЮЦИЯСЫ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ.**

Биогеоценоз немесе экожүйе эволюциясы экогенез процестер жиынтығы, дамудың қайталанбас бағыттағы заңдылығы және биогеоценоздар және биосфераның толық алмасуы. Экогенез организмдердің ұйымдасу деңгейі мекен ортасын қалыптастыруы және соның салдарынан өзіндік құрамын құрлысын, өнімділігін қоршаған орта жағдайынынң өзгерісіне қарай сәйкестендіру мүмкіндігі.

1. Педи ережесі (тіршілік иелері тек тіріден пайда болады, тірі мен өлі заттар арасында бір – біріне өте алмайтын шекара бар, бірақ олардың арасында тұрақты байланыс қалыптасқан).
2. Экотарихи (геотарихи) принцип.
3. Биогеохимиялық айналымның ғаламдық бұзылу заңдылығы.
4. Биосферада энтропияның даму теоремасы.
5. Аптақа итермелеу принципі (ережесі)
6. Биосфераның үздікті және үздіксіз даму принципі
7. Бір пайыздар ережесі
8. Он пайыздар ережесі
9. Биосфера эволюциясында түрлер тұрақтылығы көптүрлілік ережесі

10)Биосфера тұрақтылығын сақтауда экожүйе көптүрлігінің тигізетін әсері.

**Бақылау сұрақтары.**

1. Биосфераға сипатама беріңіз ?
2. Жер биосферасының көлденең бағыттағы сипаттамасы қандай?
3. В.И.Вернадскийдің биосфера туралы ілімнің негізгі қағидалары қандай
4. Биосфераның негізгі қызметі қандай?
5. Биосферагенез процесін сипаттаңыз ?

**ТІРШІЛІК ЖҮЙЕСІ.**

**Биосфера біртұтас жүйе.** Тіршілік жүйесі және биосфера жалпы – жүйелік қасиеттерімен анықталады (заттардың үштік бірлігі, энергия, ақпарат, құрылымдық қызметтердің ұйымдасуы, жүйеасты иерархиясы (генетикалық, клеткалық жүйе, мүшелер жүйесі, организмдер жүйесі, өзара әсері, дамуы және т.б.)

Организмдердің мінез-құлқын сипаттайтын қасиеттеріне: құрылымдық ұйымдасуы, ерекшелігі, бірлесуі, түрлік айырмашылығы, энергия жұмсауы, зат алмасуы жатады (Б.М.Медников, 1994).

Тірі заттың негізгі қызметтері - энергетикалық, деструктивті, концентрациялы, ортақалыптастырғыш (А.В.Лапо, 1987).

Тірі заттың ең негізгі қасиеті: ұрпақ алмасуы, химиялық әртүрлілігі, химиялық реакцияның жоғары жылдамдығы, бос энергия ,барлық бос кеңістікте таралуы (Н.М.Мамедов., И.Т.Суравегина, 1996)

Тіршілік- күрделі молекуладан құралған өзіндік даму, өзіндік сақталу мүмкіндігі бар жүйе. Осындай молекулалар арқылы зат алмасу жүреді және сыртқы ортамен байланысу нәтижесінде энергия мен ақпарат алмасу жүзеге асады.

Тіршілік – бұл материя қозғалысының физика- химялық жағдайындағы ерекше формасы, аминқышқылы және қанттар қасиеті, зат алмасу, гомоспазм, тітіркену, жүйелік бейімделу, (адаптация), қимыл – әрекеті.

**ЖАЛПЫ ЖҮЙЕЛІК ЖИНАҚТАЛУ.**

Биосфера – ғаламдық экожүйе. Экологиялық жүйе – ақпаратты өзіндік даму мүмкіндігі, экологиялық биотикалық компоненттердің термодинамикалық ашық бірлігі және заттар мен энергияның абиотикалық қайнар көзі, бірлігі мен көп қырлы байланысы биосфераның кейбір бөліктеріне тиеселі уақыт пен кеңістікте (биосфераны қоса алғанда) осы бөліктеріндегі зат алмасудың ішкі заңдылықтары, сыртқы энергия және ақпарт алмасу, (сонымен қатар көршілес іспеттес жиынтық аралығы да) және осының негізінде көпке созылған өзін – өзі реттеудің белгісіз жақтары мен оның бүтіндей дамуын басқаратын биотикалық және биогенді құрауыштар әсерінен болады.

**Күрделі жүйе**

* Бүтін жүйе аксиомасы
* Бөлшектену және ірілену заңдылығы
* Эмерджентность аксиомасы
* Әртүрліктің қажеттік заңдылығы
* Құрам бөліктердің толығу заңы (ереже)
* Молшылққа шектеу қою приципі
* Жүйеастына өту заңы (ережесі)
* Оңтайлылық заңы.

**Ішкі даму жүйесі:**

1. Бір бағытта даму заңдылығы
2. Жүйелік ұйымдасудың күрделілік заңы К.Ф. Рулье
3. Биогенетикалық заң (М. Мюллер, Э. Геккель)
4. Жүйелік – генетикалық заң
5. Корреляцияның анатомиялық (құрылымдық) заңы (Ж. Кювье)
6. Жүйе құраушытарның синхронизациялық және үйлесімділік заңы

**Иерархиялық жүйе**

1. Интеграциялық деңгейде иерархиялық ұйымдасу қағидасы.
2. Жүйе құрылымындағы қайталану заңы немесе жүйелік – қайталану заңы

**«Жүйе – орта» қарым – қатынас.**

1. Жүйенің қоршаған ортамен байланысу арқылы даму заңы
2. Әсер етуші фактордың иерархиялық жүйеге әсер қағидасы (және ішкі жүйеге)
3. Функциональды – жүйенің теңсіздік заңы
4. Үдерістің тоқтау ережесі
5. Жүйенің бөгде ортада жоғалу заңы Г.Ф. Хильми

**Бақылау сұрақтары:**

1. Биосфераның жүйелік қасиеті қалай байқалады?
2. Тірі заттың негізгі қызметі қандай?
3. Тірі заттың теңдесі жоқ қасиеті қандай?
4. Тіршілік дегеніміз не?
5. Экожүйе дегеніміз не?

**V. БӨЛІМ БИОСФЕРАДАҒЫ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ АЙНАЛЫМ.**

**Биогенді айналым.**

Бізге белгілі болғандай заттар айналымына Жер планетамыздың тартылыс күші әсер етеді. Өлі заттектер өздігінен жазықтық бойымен тек жоғарыдан төменгі бағытта ғана жылжиды.Өзендер, мұздықтар, көшкіндер, үгілулер тек қана осы бағытта қозғалып отырады. Қозғалыстың жалпы бағыты- құрлықтан мұхитқа қарай бағытталады.

Тірі заттектер – заттар айналымын төменнен жоғары, яғни мұхиттан құрлыққа кері қозғалуына жалғыз себепші болып табылады.

Биологиялық циклде топырақ және атмосферадағы химиялық элементтердің тірі организмге енуі арқылы жаңа күрделі байланыстар түзіле отырып, оның топыраққа , атмосфераға , суға тіршілік процестері арқылы қайта оралуы жүріп жатады. Биологиялық заттар айналымына геологиялық жалпы айналым да қатысады. Биосфералық циклдің ұзақтығы бірнеше ондаған және жүздеген, тіпті мыңдаған жылдарды, ал геологиялық цикл – миллиондаған жылдарды қамтиды.

Жердегі заттар айналымы- заттардың орын алмасуы мен араласуы, энергия мен ақпарттың алмасуы. Биосферадағы космостық сәулелердің әртүрлі энергия түріне айналуы байқалады. Энергияның әртүрленуі планетамыздағы заттар және биосферадағы тірі организмдер арасындағы айналымға қатысуы арқылы жүреді, биогеохимиялық заттар айналымы – қомақты химиялық элементтер массасының араласуы, фотосинтез үрдісінде жинақталған энергияның орын алмастыруы, байланыстардың түзілуі. Биогенді миграция (көшу) биосферада заттар санының және үнемі Күн энергиясының, тіршіліктің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

**Организмдердің әртүрлі топтарының биогеохимиялық қызметі.**

Биогеохимиялық циклге қатысушы биологиялық жекелеген элементтер бейорганикалық заттарды органикалық заттарға айналдыруымен ерекшеленеді, метаболизм процесінде органикалық заттарды бірнеше дүркін тасымалдауы және редукция циклінде минералды заттарға дейін ыдырауы болып табылады. Осы екі бөлім биологиялық заттар айналымын құрайды.

Негізгі трофикалық деңгей (трофос- қоректену), айналым базасын құрайды, организмдердің нақты түрлерімен- продуценттер, консументтер және редуценттер, олардың бір-бірінен айырмашылығы метаболизм типінде, соған сәйкесінше нақты атқаратын қызметі мен осы трофикалық деңгейге сай орындалуына байланысты. Қоректік тізбектің жалпы формасын барлық тірі организмдер бөлімі автотрофтар мен гетеротрофтарда анық көрінеді.

Биогенді заттар айналымында бірінші кезекті деңгейді- продуценттер, екінші – консументтер және редуценттер. Күн радиациясының энергиясын пайдалану (фотосинтетика) немесе химиялық байланыс (хемосинтетика), көмірқышқыл газынан, судан және минералды элементтерден түзілетін негізгі органикалық заттар класы: көмірсулар, майлар (липидтер), белоктар, нуклейн қышқылдары және т.б.

Продуценттер арқылы түзілген органикалық заттардың ары қарай түзілуі (синтезделуі) қоректің кез-келген түрімен қоректенетін гетеротрофты организмдер деңгейінде жүреді. Гетеротрофтар арасында өсімдік қоректі фитогафтар консументтер деңгейінің І- ші қатары және жануар қоректі зоогафтар (жырқыштар, паразиттер) трофикалық деңгейдегі консументтердің ІІ- ші және одан жоғарғы қатарларын құрайды.

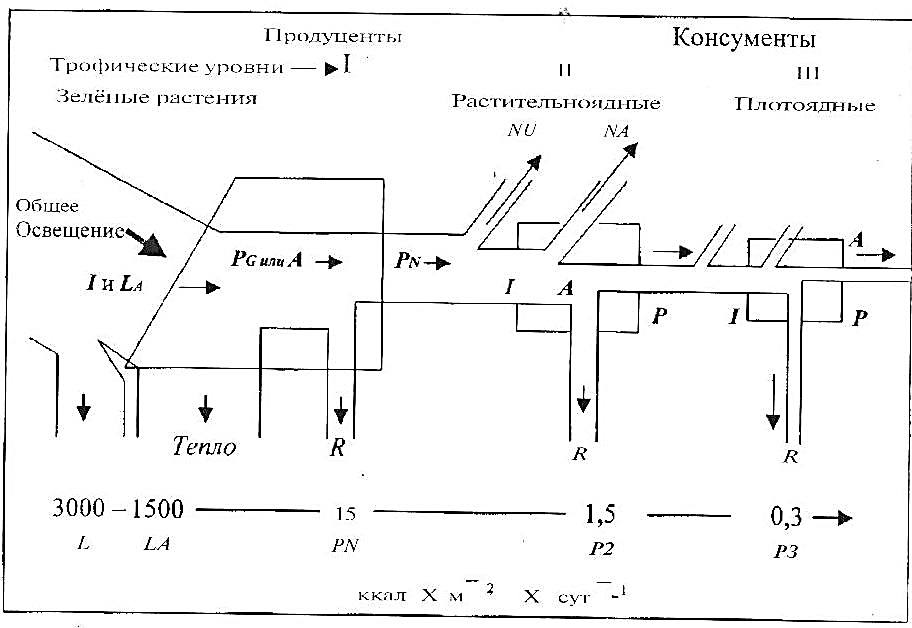
Организмдер өлекселерін қажет ететіндер, органикалық заттардың деструкциялық циклін қамтамасыз ететін, қоректік тізбекте маманданған некрофагтар (жануар өлекселерімен қоретенетіндер), капрофагтар (экскременттермен қоректенетіндер) және двтритофагтар (жартылай ыдыраған органикалық заттармен қоректенушілер). Циклдің соңғы стадиясында редуценттер органикалық заттардың қалдықтарын минералдарға айналдырады.

**Биологиялық айналымның энергетикалық қамтамасыз етілуі.**

Айналым үрдісінде барлық заттар түзілуі энергия жұмсауды қажет етеді.Қазіргі биосферада негізгі энергия көзі, биогенді айналымды өңдеуші - бұл Күн сәулесі энергиясы. Сәйкесінше пайдаланудың бірінші этапы және энергияның айналым тізбегіне қосылуы - фотосинтез , үрдіс нәтижесінде өсімдік организмінің мүшелерін құрайтын заттар түзіліп отырады. Күн радиациясы ретінде қабылданған энергия, фотосинтез үрдісінде химиялық байланыстарды түзуші энергияға айналады. Энегрияның сіңірілу үрдісі фотосинтетикалық организмдер массасының ұлғаюымен қатар жүреді. Продуцент – фотосинтетиктер (жарық өңдеушілер) дайындаған зат массасы біріші өнімділікті түзеді: бұл өсімдік ұлпасының биомассасы.

Күн сәулесі энергиясының бар болғаны шамамен 15 % ғана Жер бетіне түседі және 1 % ғана өсімдіктердегі органикалық заттардың түзілуіне қатынасады (74 %-жылуға және 10% -шағылысушы энергия). Биоөнімділік үрдісіне байланысты жұмсалатын энергияның тең жартысы тіршілік әрекетінде (тыныс алуда) жұмсалады. Ал қалған 50% сіңірлген энергия биомасса өнімділігінің өсуіне жұмсалады. Сондықтан, таза өнімділік шамамен 0,5% жер бетіне түсетін Күн энергиясына тең. Басқа да есептерге жүгінсек, фотосинтез жылдамдығы 0,1%-ке төмен екендігін көрсетеді.Фотосинтез нәтижесінде жинақталған өсімдік биомассасы (бірінші өнімділік) – бұл қор заты ретінде гетеротрофты организмдердің қорегі (І- қатардағы консументтер). Осыған жуықтап фитофагтар қорегі 40% фитомассаны жұмсайды, қалған 60% экожүйедегі өсімдіктер жамылғысының нақты массасын құрайды. Шамамен осындай нәтижелер гетеротрофты организмдердің ары қарайғы энергия жұмсауында да орын алады. Қорек арқылы қабылданған энергия пайдаланылған қоректің энергетикалық құндылығына тәуелді. Сіңірлен энергия, жұмсалған энергия, организмнен бөлініп шыққан (экскреттер), энергияны құрайды.Оның бір бөлігі асқорыту барысында немесе жылу реттелуінде жұмсалады. Қалған энергия өмір сүруге қажетті , яғни әртүрлі тіршілік формалары (тыныс алу т.б) жұмсалады, (уақытша болса да) масса ретінде ұлпа құраушы өнімділік энергиясы, энергетикалық қор, жыныстық өнімділік .

Тіршілікке қажетті іргелі процестерге (негізгі зат алмасу немесе базальды метоболизмге) жұмсалатын энергия әртүрлі әрекет формаларын қамтамасыз етеді. Гоймотермді жануарлар бұған қоса энергияны жылу реттеуге жұмсайды. Барлық осы жұмсалатын энергия жылу түрінде тарайды.



*Сурет.26. Қоректік тізбектегі үш трофикалық деңгейді (І,ІІ,ІІІ) көрсететін энергия ағымының қысқартылған сызба нұсқасы. (E.Odum, 1963).*

*1 – жалпы энегрия; LA – өсімдік жамылғысына қажет жарық; PG – алғашқы өнім; P – екінші өнім (консументтер); NU – пайдаланылмаған (жинақталған немесе «экспортталатын») энергия; R – тыныс алу. Төмендегі сандар – энергия жоғалуының өсу қатары, күн сәулесі 3000 ккал Хм. Х тәулік*

Гетеротрофтылар ұлпаларында жинақталған энергия, экожүйенің екінші өнімділігін құрайды, оны жоғары қатардағы консументтер пайдалануы мүмкін. Осылайша, айналымының барлық гетеротрофты этаптарында энергия жұмсалады, организмдердің артынша пайдаланылған қоректік биомасса келесі трофизикалық деңгейде (мысалы, сызба нұсқа: Күн энергиясы – продуценттер (өсімдік) – пайдаланушы гетеротрофтылар: қоян (консумент 1- қатар); қасқыр (консумент 2 -қатар) – редуценттер (бактерия, саңырауқұлақ). Нәтижесінде пайдаланылатын, энергия трофикалық деңгейдің өсуіне байланысты көбірек түседі, оның негізгі ұзын емес қоректік тізбекке байланысты. Тізбектегі деструкцияда органикалық заттардың ақырындап ыдырауы энергияның босауына байланысты, яғни жайлап ыдырап редуцентті организмдер ұлпалары құрамына енеді. Бұлар – тіршілігін тоқтатқаннан кейін қайтадан редукция цикліне оралады.

|  |
| --- |
| Үлкен энергия |

Экскреторлы энергия Метоболизмді энергия

Тіршілік энергиясы Өнімділік энергиясы

Базальды Жылу реттеуші энергия Белсенді энергия

метаболизм

энергиясы Өнімділік

Өнімділікке қажетті энергия

Х ----------------------7 ~

Энергия Биомасса өсімі.

*Сурет 3.2 Құс организімі қабылдаған энергия ағымының сызба нұсқасы. (В.Р. Дольник, 1982)*

Осылайша, биологиялық заттар айналымы шегіндегі энергия продуценттер ұлпасына бірінші жинақталады да ақырындап жылу түрінде барлық қоректік тізбекте таралады. Бірақ та барлық этапта заттар түзілу процесі мен химиялық байланыстарға энергия жұмсалады. Тірі организдер біршама дәрежеде энергияны дер кезінде ыдыратуға тырысады, бұл процесті баяулатады, термодинамиканың екінші заңына қарсы әрекет етеді.

**Жүйенің термодинамика заңы**

Экологиялық жүйе тіршілігінде жалпыға бірдей термодинамика принциптері мен заңы энергия, зат, ақпарат алмасуда сақталуы мүмкін.

Заң (принцип) «энергия өткізгіштік» .

Энергия сақталу заңы (термодинамиканың бірішінші принципі)

Термодинамиканың екінші принципі (бастапқы заң)

Ле Шателье – Браун принципі

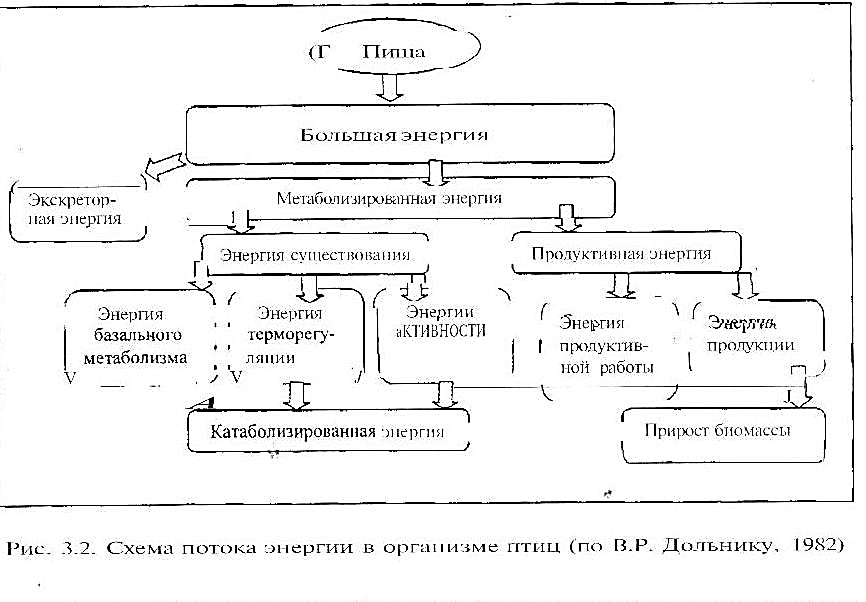
Энергия таралуының минимум заңы немесе энергия үнемдеу принципі

Энергия және ақпараттың максимизация заңы.

Негізгі алмасу ережесі.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Биологиялық айналымға сипаттама беріңіз?
2. Автотрофтар мен гетеротрофтардың айналымдағы рөлі қандай?
3. Ле Шателье – Браун прпринципінің мазмұны қандай?
4. Негізгі алмасу ережесіне анықтама беріңіз?



**VІ. БӨЛІМ . БИОЦЕНОЛОГИЯ.**

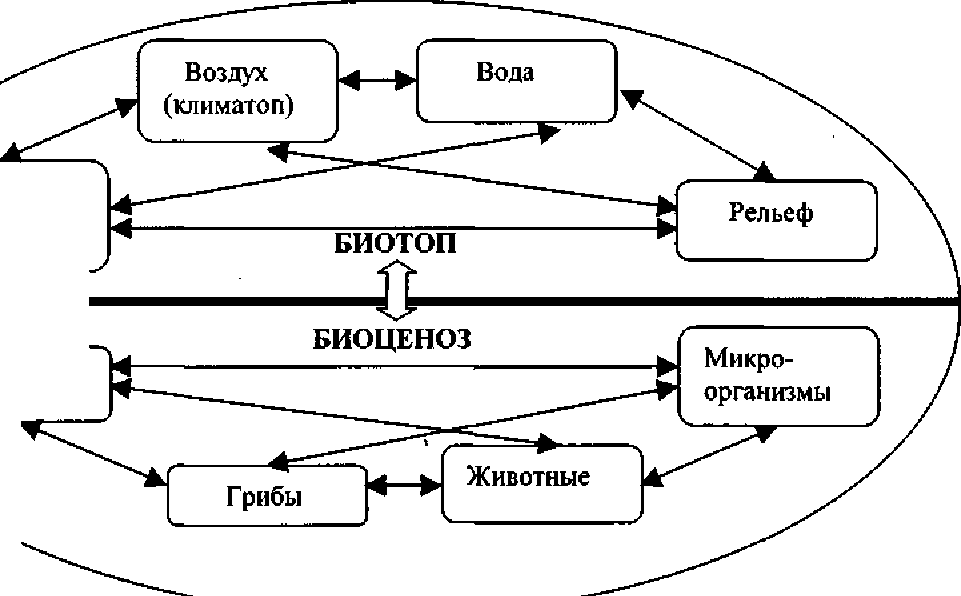
**Биоценоз биологиялық жүйе ретінде.**Биоценоз (грек тілінен bios – өмір, koinos – жалпы) – көп түрлі биологиялық (экологиялық) жүйе, биосферадағы тірі организмдердің эволюциялық қалыптасқан күрделі ұйымдасуының бір түрі болып табылады. Оның құрамына өздерінің экологиялық және физиологиялық қасиеттері бойынша ерекшеленетін әртүрлі таксондардың өкілдері кіреді, осы қасиеттер өзара биологиялық қарым – қатынастың көптеген формаларымен және оларды қоршаған бейорганикалық ортамен байланысты. Осы байланыстар көп түрлі қауымдастықтың қағидалы ерекшелігі ретінде олардың туыстығын және өзін – өзі реттеу қабілетін анықтайды, ұйымдарды алғаш рет экожүйе деңгейінде алғаш зерттеген (К. **Либиус**, 1874; С. Фобе 1887). Экожүйе туралы өте нақты ілімді ағылшын экологы А. Тесли (1935) тұжырымдаған.

**Биоценозда түрлердің өзара қарым – қатынасының өте маңызды типі** – бұл қоректік (трофикалық) (бір түрдің басқасымен қоректенуі, қорек үшін бәсекелестік және т.б.), кеңістік (кеңістікте таралу, мекен ету орнына бәсекелестік және т.б.) және (биотоптың белгілі нақты құрылымын қалыптастыру, микроклимат құру және т.б.).

Биоценозды биосферадағы тірі ағзалардың тарихи қалыптсақан ұйымдары деп анықтауға болады, олардың тіршілік ету ортасы бір, оны нақты табиғи жағдайда қамтамасыз ететін биогенді айналым негізінде пайда болған. (Наумов, 1963).

Биоценотикалық қатынастардың барлық күрделі формалары абиотикалық ортаның белгілі жағдайында жүзеге асады. Жер бедері, климат, жер қыртысының геологиялық құрлысы, гидрографикалық желі, су қоймалардағы гидрологиялық жағдайы және көптеген басқада факторлар биоценозды құрайтын түрлердің биологиялық ерешеліктері мен құрамына едәуір әсер етеді, айналымға түсетін бейорганикалық заттар көзі болып табылады тіршілік әрекеті өнімдерін жинақтайды.

***Бейорганикалық орта – биотоп (****грекше bios – өмір, topes – орын) биоценотикалық жүйені қорғауға қажетті оның тіршілік етуіне қажетті жағдай болып табылады. Академик Сукачев (1964) анықтауы бойынша биоценоз жердің беткі қабатындғы біртекті табиғи құбылыстардың үйлесімділігі (атомосфералар, тау жыныстары, өсімдіктер, жануарлар мен микроорганизмдер әлемі, топырақ және гидрологиялық жағдай) және осы компонеттердің өзара арнайы байланыстары бар. Ішкі қарама – қарсы жүйе, үнемі қозғалыста, дамуда болады.*



*Сурет 32.Биогеценоз құрлысы (В.Н. Сукачев сызбасы негізінде).*

«Биоценді» «биогеноз» және «экожүйе» терминдері мағынасы бойынша жақын бірдей табиғи құбылысты білдіреді – биологиялық жүйе ұйымдасуының түр үсті деңгейі. Биоценоздың түр тұтастығын эволюциялық қалыптасқан байланыстарды ұстап тұрады, ең алдымен ақпараттық биоценоз деңгейінде ақпараттардың екі жемісі үнемі жұмыс жасайды. Олардың бірі нақты бір түрлердің популяциясының репродукциясын және тұрақты тіршілік етуін қамтамасыз етеді. Бұл жүйе өзін – өзі ұстап тұру (сақтау( және түрлердің дамуы. Екінші биоценозды компонеттерімен бір тұтас ретінде байланыстырады. Бұл – тұтас жүйе құрамында арнайы қызметтері орындауға жеке түрлердің популяциясын «мәжбүр ету». Ақпараттардың осы екі каналының қақтығысында биоценоздың жаһандық қызметін ұстап тұруын анықтайтын механизмдер құрылады (Эчус, 1986).

**БИОЦЕНОЗДЫҢ ТРОФИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ.**

Биоценоздардың басты қызметі- биосферадағы заттар айналымын ұстап тұру - түрлердің қоректік қарым – қатынасына шоғырланады.

Автотрофты организмдер синтездеген органикалық заттар көптеген химиялық тасмалдауға ұшырайды және соңында ортаға тіршілік әрекетінің бейорганикалық өнімі ретінде оралады, қайтадан айналымға түседі. Сондықтанда, әртүрлі қауымдастықтар құрамына кіретін түрлердің алуан түрлігі кезінде әрбір биоценоз организмдердің барлық үш экологиялық топтарын қажетімен біріктіреді – продуценттер, консументтер және редуценттер. Биоценоздардың трофикалық құрылымының көп мүшелілігі биоценология аксиомасы.

Нақты биоценоздарда продукценттер консументтер мен редуценттер көптеген түрлердің популяцияларынан тұрады, олардың құрамы әрбір жеке қауымдастыққа тән. Энергия ағымы мен заттар айналымының жалпы жүйесінде олардың орнына тәуелді барлық түрлер қызметтері бойынша бірнеше топтарға бөлінеді. Нәтижесінде түрлер нақты трофтық деңгейде қарым – қатынас пайда болады, тікелей және жанама байланыстар қалыптасып, биоценоздың тұтас трофтық құрылымын қалыптастырады.

Продуцент – түрлердің тобы алғашқы өнімділік деңгейін құрайды, оған сыртқы энергия пайдаланылады, және органикалық заттар массасы пайда болады. Алғашқы продуценттер – трофтық құрылымының негізі. Ерекше жағдайда хемосинтетикалық – бактериялар алғашқы продуценттер ретінде болады, негізінен бұл деңгей прокариоттар мен өсімдіктерден құралған.

Автотрофтар синтездеген органикалық заттың биомассасы бірінші өнімділік ретінде анықталады, ал оның қалыптасу жылдамдығы уақыт бірлігінде (немесе энергетикалық эквивалентпен) синтезделінетін биомассаның жалпы қосысындысын жалпы өнім ретінде, өсімді анықтайтын бөлігі – таза өнім ретіндедараланады**,** айырмашылық тіршілік әрекеттеріне кеткен энергия шығынымен анықталады (тыныс алуға кеткен шығына), мысалы, қоңыржай климатта 40 – 70% дейін жалпы өнімді құрауы мүкін. Авторофты организмдермен биомасса түрінде жиналған таза алғашқы өнімділік , келесі трофтық деңгейдегілер үшін қорек көзі болады. Алғашқы өнімділіктің тұтынушыларды – консументтер – бірнеше қоректік (әдетте 3 – 4 көп емес) деңгейді жоғары деңгейге биомассаның демалуы (көшуі) заттар мен энергияның жоғалуымен байланысты ,әр бір келесі трофтық деңгейге энергияның тек 10% ғана беріледі деп есептейді. Сонымен жалпы биомасса өнім мен энергия, жиі даралардың саясы, трофтық деңгейі бойынша өрлеген сайын алға қарай азаяды. Бұл заңдылықты Ч. Элтон (1927) экологиялық пирамидалар ережесі түрінде қалыптастырылған.

Қоректік тізбектегі органикалық заттардың синтезімен және тасылмалдануымен байланысты процесстер тізбектелу немесе «жайлым тізбегі» деп аталады. Органикалық заттардың сатылы деструкция және минералдану процестері (олар іс – жүзінде барлық қоректік деңгейге кетеді) қоректік құрылымының жеке бөліміне шоғарланады,ол ыдырау тізбектері деп аталады.

Өлі органикалық заттардың ыдырауына топырақтың омыртқасыз жануарларың (буынаяқтылар, құрттар) және микроорганизмдер белсенді қатысады. Деструкция процессі реттілікпен жүреді, сапрофагтардың «толқындары» түрге тән қоректенуге сәйкес бірін – бірі алмастырады.

**БИОЦЕНОЗДЫҢ КЕҢІСТІК ҚҰРЫЛЫМЫ.**

Биоценоз құрамындағы түрлік популяциялар аудан бойынша емес, әртүрдің биологиялық ерекшеліктеріне сәйкестігінде заңдылықпен таралады.Осының арқасында экожүйе барлық кезінде нақты үш өлшемді кеңістікті алып жатады, сәйкесінше түраралық қарым – қатынастар функциялық кеңістік бағытына ие.

Құрлық экожүйесіндегі негізгі фактор, көлденең құрылымды, биологиялық табиғаты бар және биіктік бойы мен өсімдіктер қоғамдастығының мүшеленуімен байланысты.

Әсіресе, бұл орман фитоценозында анық байқалады, көлденең құрылым ярусты түрде көрінеді.

Жоғарғы ядрус (ядрустар) ағаш тұқымдастарында, ары қарай ярустар бұталарда, бұтатәрізділерде, шөптесін өсімдіктерде, жер беті жамылғысында жиі кездеседі.

Биоценология бойынша ярус – күрделі материалды энергентикалық жүйе, қарапайым көлденең орналасу қатарлары бойынша жіктеледі. (Н.В. Дылис және басқалары., 1964).

Құрлық экожүйесінің көлденең құрылымы, олардың қызметтік белсенділігімен тығыз байланысты: жайылымдық тізбек жер беті бөлігіндегі биоценоздарға қарай бағытталады, ал ыдырау тізбегі оның жер асты бөлігіне қарай бағытталады.

Биоценоздың тік құрылымы мозайкалық түрде байқалады және популяның жекеленген түрлері орналасады.

Бұл бір жағынан биотоптар ерекшелігімен анықталады – топырақтың грунтты жағдайының әрекеттілігі, мироклимат жағдайы және т.б., - ал бір жағынан популяция ішіндегі басқа жекеленген түрлердің өзара қарым – қатынасы, сондай – ақ өз – өзімен де. Осының негізінде әртүрлі топтар пайда болады, яғни түрлік популяция басқа биоценоздарға өз – өзімен терең қызметтік қатынастармен байланысты.

Құрлық биоценозы – консорция қызметі үшін мәнді (латынша Consortium – қоғамдастық) – автотрофты түрлердің топтасуы және гетерофтрофтылар, тығыз байланыс негізінде тән жағдайда, бұлар әдетте бір түрдің особьтарымен қалыптасады, орта қалыптастырғыш әсері бар.

Негізгі консорция болуы мүмкін, егер мысалы, қарағай өзімен байланысты барлық түрлермен микрорганизмдер, микрозды саңырауқұлақ, мүктер, насекомдар құстар және т.б. байланысқан жағдайда.

Консорция детерминттері гетеротрофты организмдер болуы мүмкін («биоценоз» - құмдағы індер, «паразитоценоз» - бір ғана иесі бар паразиттер кешені). Консорцияның биологиялық рөльі бойынша детерминанттар ажыратылады және өзіндік консортымен, нақты детерминант – түр особьына байланысты; сонымен қатар «суперконсорттарға» бөлінеді, детерминанттар популяциясына байланысты.

Фитоценоз ішкі бөлігі қарапайым топтарға бөлінеді – парцеллалар, биоценоздың кешенді бөлігі ретінде қарастыруға болады, бір – бірінен айырмашылығы.

Элементтердің таралуы радиальды (горизонтальды) келеді және де зат және энергия алмасуында радиальды бағытталады.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚУЫС.**

Көптүрлі қоғамдастықта бірлікте ұзақ тіршілік ету осындай жүйенің өзара қарым – қатынаста эволюциялық қалыптасуына алып келді, яғни биоценоз құрамындағы әрбір түр кеңістікте және қызметте өзіндік орны бар. Бұл жағдай түрдің экологиялық қуысы болып табылады.

Ең алғаш бұл түсінікті қалыптастырған Дж. Хатчинсон (G. Hutchinson, 1957), еді, ол экологиялық қуысты осы түрге тән организмдердің барлық байланыс бағасы ортаның абиотикалық жағдайына және басқа тірі организмдер түрлеріне байланысты деп түсіндірді.

Ол көп өлшемді кеңістік көлемінің түрлердің орта қажеттілігіне сәйкес келуін іргелі қуыс деп атады, ал популяцияның шын мәніндегі жағдайын, нақты экожүйедегі пайдаланылған қуыс деп атады.

Ю. Одум қуыс туралы түсінікке үштік ұғым енгізді: физикалық кеңістік, түрлік популяциясы мекендейдін, жүйедегі түрлердің орны сыртқы факторлар градиентінде және оның экожүйедегі қызметтік рөльінде деп түсіндірді.

Сонымен қатар, бірқатар организмдердің экологиялық қуысы оның өмір сүру ортасында ғана емес, сондай – ақ оның іс – әрекетінде (энергияны қалай пайдалануы, мінез – құлқы, биологиялық және физикалық ортаны қабылдауы) және ол басқа түрлермен қалай шектелуінде» (E. Odum, 1975).

Белгілі жағдайдағы тіршілік эволюция үрдісінде түрлік бейімделу кешенін құрайды, табысты тіршілік үшін күресті қамтамасыз етеді және осындағы экологиялық қуысты қалыптастырады.

Бұл жағдайда әртүрлі түрлердің тіршілік формалары жайында айтылады. Бірдей экологиялық қуыстағы организмдердің тірщілік формалары туыстығы жоқ таксоносдық қатардағы өкілдердің морфологиялық ұқсастығының болу мүмкіндігін білдіреді.

Мұндай ұқсастықтың классикалық мысалы «ихтиозавр – тунец – дельфин» ұқсастығы су кеңістігінде өте тез жүзеді. Жер қазушы тіршілік формаларда мысалы соқыр көртышқан және тіпті насекомое медведкаларды жақындастырады.

Экологиялық тұрғыдағы белгілі құбылыс ретінде әртүрлі экожүйедегі құсас экологиялық қуыста әртүрлі түрлердің мекендеуі байқалады. Бұл құбылыс географиялық аймақты алуы мүмкін, бірақ та әртүрлі биоценоздық деңгейде көрінеді. Осылайша, дятловтың түрлерінің әртүрлі типтегі ормандарда ұқсас экологиялық қуыстары болуы мүмкін.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Биоценоз анықтамасын тұжырымдаңыз.
2. Биоценоз және экожүйе түсініктері өзара қалай байланысады?
3. Биоценоздардың негізгі қызметтері қандай және оның тіршілік етуінің механизмдері?
4. Биоценоздың қоректік құрылымын түсіндіріңіз?
5. Экологиялық пирамиданың құрылу принциптері қандай?
6. «Жайылым тізбегі» және «ыдырау тізбегі» түсініктері бір – бірінен қалай ажыратылады?
7. Жануарлар мен өсімдіктер биоценозының кеңістіктегі құрылымын есептеңіз.
8. «Экологиялық қуыс» түсінігі нені білдіреді?

**Экожүйедегі түраралық байланыстардың негізгі түрлері.**Нақты биоценозда түраралық қарым – қатынас әртүрлі түрлер популяциясының өзара әрекетінің күрделі формасы арқылы жүзеге асады.

Экожүйенің басты қызметі ретінде биологиялық айналымның жүруін қамтамасыз ететін қоректік байланыстар оның негізін құрайды.

Антибиоз нейтролиз және симбиоздарда түраралық қарым – қатынастардың жалпы теориясы деп айтуға болады.

Антибиоз – бәсекелестік қарым – қатынас қандай да бір түр бір белгілі әсер ету аймағына басқа түрлер дараларының орналасуына толығымен кедергі келтіреді. Антибиоз бәсеке түрге химиялық әсер етумен жүзеге асады және бірқатар саңырауқұлақ және прокариот түріне тән болып келеді.

Нейтролизм – түрлер арасындағы қарым – қатынас түрі, тікелей өзара байланыс формаларын қалыптастырмайды.

Симбиоз (грек тілінен symbiosis – бірге өмір сүру) – екі түргеде пайдалы өзара функциялық тығыз байланыс пайда болатын қатынас түрі

Мутуализм, (латынша mutlus – өзара ықпалдас), немесе тек қана біреуіне ғана пайдалы (комменсализм, латыннан com – бірге, mensa – тамақтану). Мутуализмнің мысалы – ішек бактерияларымен өсімдікқоректі жануарлар.

Комменализмге мысалы – жабысқақ – балықтар акуланың денесіне жабысып кеңістікте таралып оның қорегінің қалдықтарымен қоректенеді.

Комменсализм күнінде бір панада (інде) бірнеше түрлер тіршілік етеді. Үлкен көртышқаның Phombombys інінде, мысалы 212 түрлер тіркелген: сүтқоретілер, құстар,рептилиялар амфибиялар, моллюскалар, жәндіктер, кенелер, құстар және т.б.).

**Жақын қоректік деңгейдегі түрлердің қарым – қатынасы.**Өсімдіктер мен жануарлар қарым – қатынасы. Фитофаг – жануарлар арқылы тұқымдардың таралу қызметі белгілі.

Жануарлардың таралаған тұқымдарында пайда болуы зоохорияға бейімделудің түрі. Тұқым жегіш жануарлар ұрықты қорытуға мамандабаған, сондықтанда, олардың тиімді таралуын қамтамасыз етеді.

Балдырғаның дәңдерінің гризли аюының ішегі арқылы өткеннен кейбір көктеу мүмкіншілігі едәуір жоғарланады. Бұл құбылыс жануарлар мен өсімдіктердің басқа да түрлеріне тән.

Жабысқан тікендері бар өсімдік дәндері жануарлардың денесіне бекініп таралады. Коодаптацияда белгілі жәндіктердің ауыз аппаратының құрлысы өсімдік түрлерін тозаңдыруға бейімделіп морфологиялық өзгерген. Жануарлар жүзеге асыратын тозаңдану мен тұқымдардың таралуы өте тиімді, тіпті өсімдіктердің арасында имитатор – түрлер пайда болды. Кейбір саңырауқұлақтың (Phаllus және т.б.) споралары шірікке тән иісі бар шырышпен бірге бөлініп, шыбындарды өзіне тартып, олардың аяқтарына саңырауқұлақтың споралары жабысып, таралады.

Өсімдіктер мен жануарлар арасындағы қарым – қатынастың күрделі формасы тікелей қоректік байланыс негізінде қалыптасқан. Өсімдіктер өздерін жануарлардың жеп тауысуын болдыртпау үшін, қатты қабық, тікендер ,химиялық бөлінділер және т.б. құрайды. Осылайша өздерін сақтап қалады. Әртүрлі түрлердің орта түзуші қызметінің маңызы өте зор, тұяқты жануарлардың топтауына өсімдіктердің бейімделуі.

Жыртқыштар мен олардың жемтіктерінің паразиттер мен олардың иелерінің арақатынасы өзара бейімделудің кең спектрімен (мінез – құлық, морфологиялық, физиологиялық және т.б.) жүзеге асады, биоценозда динамикалық тепе – теңдік ұстауға бағытталған.

**Бәсекелестік.** Екі түр бірдей ресурсты пайдаланған жағдайда (қорек, пана және т.б.) бәсеклестік пайда болады. Нәтижесінде – бір түр екіншісін ығыстырады. Бәсекелестік қарым – қатынас биоценоз құрылымына едәуір әсер етеді. Қауымдамдастық құрамына бәсекелестік негізінде түрлердің әлеуметік иреархиясы пайда болады, доминатты және екінші деңгейдегі түрлер қалыптасуы, тіршілік ету орындары мен олардың сандарының деңгейімен (биомассасымен) анықталады.

**БИОЦЕНОЗДАР МЕН ҚАУЫМДАСТЫҚТАР ҚЫЗМЕТ ЕТУІНІҢ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ.**

Энергетика, заттар ағымы, өнімділік, қауымдастық пен биоценоз сенімділігі.

1. Энергия прирамидалар ережесі, Линдеманның 10% ережесі.
2. Биологиялық күшейту ережесі.
3. Метаболизм және даралар көлемі ережесі.
4. Қарқынды өнімділік ережесі.
5. Экологиялық қайталау ережесі.
6. Эквиваленттілік қағидасы.
7. Қозғалмалы тепе – теңдік қағидасы (А.А. Елекин).
8. Г. Реимерттің өнімділіктің оптимизация қағидасы.
9. Тұрақтылық қағидасы.
10. Биоценоз бен қауымдастықтың құрылымы мен түрлік құрамының биоценотикалық сенімділік ережесі.
11. Пеншеннің биотоптың алуан түрлі жағдай ережесі.
12. Тиминнің нормадан тіршілік ету жағдайының ауытқу қағидасы.
13. Р. Макортураның тығыз жабынды қағидасы.
14. Экологиялық қуыстың міндетіт толу ережесі.
15. Эктон ережесі.
16. Биоценотикалық байланыстар мен басқару:
17. Салыстырмалы сыртқы тұрақтылық ережесі.
18. Коэволюция қағидасы.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Антибиоз, нейтролизм және симбиоз түсініктері өзара қалай байланысады?
2. Жақын қоректік деңгейдегі организмдердің қарым – қатынасына мысал келтір (өсуі – жануар, жыртқыш – жемтіктің паразиттер – иесі).
3. Биоценоздағы бәкелестік қарым – қатынастың ролі қандай?

**ЭКОЖҮЙЕ ДИНАМИКАСЫ.**

**Экожүйенің тәуліктік және маусымдық аспектілері.**Тәулік көлемінде заңды ырғақты өзгерістері кезінде түрлік құрамның қайта құрылуы жүрмейді және биоценотикалық жүйедегі қарым – қатынас түріндегі өзгерістер болмайды. Сондықтан тәуліктік тепе – теңдік емес, биоценоздың тәуліктік аспектісі деп аталады. Күндізгі белсенді организмдердің түрлік кешенінің осы биоценоздағы түнде тіршілік ететін түрлер жиынтығынан айырмашылығы бар.

Биоценоздың тәуліктік аспектісі олардың «қуыстың» құрылымына әсер етеді. Белсенділік кезеңдерінің бөлуіні уақыт барысында тура бәсекелестік деңгейін (интерференция) төмендетеді және осылайша биологиялық қажеттіліктері ұқсас түрлердің тіршілік етуіне мүмкіндік жасайды. Бұл жағдайда эксплуатациондық бәсекелестік сақталады, бірақ уақытқа тәуелді белсенділік бірқатар қоректік спектрде «қадам» жасай отырып өзіне тартады, бұл аспектіде бәсекелестік байланыс әлсіреуі мүмкін.

Тәуліктік белсенділіктің бүтіндей тарауы биоценоздың жағдайын күрделендіреді, биоалуантүрліктің көбеюі және орта ресурстарын толығымен пайдалануға әкеліп соғады.

Маусымдық өзгерістер экожүйенің іргелі қасиеттерін қозғайды. Ең алдымен бұл биоценоздың түрлік – құрамына байланысты.

Жылдың қолайсыз мезгілдері түрлер қатарының тіршілігіне қолайлы ортаға көшуіне алып келеді.Тұрғылықты түрлер биоценоздың негізгі ядросын құрайды, маусымдық көшуші түрлер оның бет бейнесін, сондай – ақ мінез – құлқын жекеленген кезеңдердегі биоценотикалық байланысын анықтайды.

Бірқатар түрлер маусымдық белсенділікте «жүрек соғу» мінезімен ерекшеленеді. Олар қолайсыз кездерде тіршілік әрекеттерінің бәсеңдеуін басынан кешеді.(Насекомдардағы дипауза, пойкилотермділердің тыныштық күйге енуі, гомойтермді жануарлардың ұйқыға кетуі, және т.б.).

Өсімдіктер қауымдастығы да маусымға байланысты құрылымдық өзгерістерге ұшырайды (жапырақтардың түсуі, шөптесін өсімдіктердің қурауы т.б.), және қызметін (фотосинтез қарқындылығының өзгеруі, биомасса жинақтау және т.б.).

Барлық жағдайларда белсенді түрлер санының азаюы биогенді айналымның жалпы деңгейін төмендетеді. Осылайша, «жасырын» параметрлер түрлер саны, биосфера үрдісінің реттелуінде маңызды фактор болып табылады.

Биоценоздың маусымдық аспектісі ланшафты – климаттық зоналарда анық байқалады, ортаның физикалық параметрлерінің бірден алмасуы яғни қыс және жаз (тундра).

Тропикада биоценоздың маусымдық қызметі айтарлықты ырғақты емес.Су ортасындағы маусымдық биологиялық үрдістер гидрологиялық мезгілге байланысты. Осылайша, биоценоздың тәуліктік және маусымдық аспектілері олардың қағидалы параметрлерін өзгерте алмайды.

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СУКЦЕССИЯ.**

Биоценоздың дамуы, бір қауымдастықтың басқасына уақытқа тәуелді ауысуы экологиялық сукцессия (латынша succession – ауысу) деп атайды. Көпшілік жағдайда сукцессия үрдісі уақыт аралықтарымен, жылдармен өлшенеді, он жылдықтармен, бірақ бірқатар жағдайда ауысулар үлкен жылдамдықпен (мысалы, уақытша су қоймаларында) болуы мүмкін.

Сукцессия тұжырымының қалыптасуына көп еңбек сіңіргендер американдық ботаниктер Коулес (H.Coilles, 1899) және әсіресе Клементе (F.Clements, 1904, 1916).

Ф.Клемент тұжырымы бойынша сукцессия бұл ортаның климаттық өзгерістеріне жауап беру реакциясы (экожүйе деңгейіндегі бейімделу жауабы), қауымдастықтар қатарының алмасуы және нәтижесінде климаттық жағдайлар кешеніне бейімделген қауымдастықтар қалыптасады. Тұжырым авторы бұл қауымдастық соңын «климаксформация» (немесе климакс) деп атады.

Әртүрлі қауымдастықтан бастап және климакспен аяқталатын өсімдіктер ауысуын сукцессиялық серия деп атайды. Сукцессиялық серияны ылғалды жағдайға тәуелді гидросерияға бөледі (ылғалды жерді мекендейтін қауымдастықтар) және (құрғақ жерде мекендеуші қауымдастықтардан бастап).

Сукцессия үрдісі олардың ылғалды мекен ортасына байланысты бірлестік аралыққа ауыстырады , олар яғни жергілікті климатта динамикалық тепе – теңдікте тіршілік етеді.

Қазіргі таңда климакс өз кезегінде, уақытша жағдай болып есептеледі, яғни климаттың масштабтық және ғасырлық өзгерісінде, «ірімасштабтағы» өзіндік орны бар экожүйе өзгерісінде. Сукцессия тек қана прогрессивті ғана емес, сондай – ақ регрессивті де бола алады (қауымдастықтың бірігуі және таралуы (мысалы, антропогенді факторлар әсерінен).

Қауымдастық ауысуы абиотикалық факторлар әсерінен де болуы ықтимал, жер өзгерісінде, гидрологиялық режимде, сондай – ақ әртүрлі биотикалық факторлар (бір организмнің басқасына қолайлы тіршілік етуіне мүмкіндік жасауынан) сукцессияның жаңа этапы басталады.Осыған сәйкес сукцессияны ажыратады немесе (сыртқы абиотикалық факторларға байланысты) және (автогенді – тіршілік етуші қауымдастықтың құрылымы мен жүйесі өзгерісіне байланысты).

Жалпы сукцессияны біріншілік және екіншілік деп жіктеді. Біріншілік сукцессия субстраттан басталады, тірі организмдер әрекеті өзгермейді.

Екіншілік сукцессия субстратта дамиды, тірі организмдер әрекеті кешенінің алғашқы өзгерісі.

Экожүйенің ғасырлық ауысуы биоценоз динамикасының іргелі ірімасштабтағы формасын білдіреді. Осындай масштабтағы сукцессия түгелдей геологиялық кезеңді қамтиды және климат өзгерісіне байланысты қауымдастық типтері ауысуы, жер бедерінің және басқа да жер бетінің; олар биосфераның даму тарихына өз әсерін тигізеді.

**ЭКОЖҮЙЕ ДИНАМИКАСЫ.**

* Экожүйе динамикасы.
* Сукцессиялық ауысу.
* Мозайкалық климакс теориясы.
* Фазалық дамудың жүру заңдылығы.
* Сукцессиялық бәсеңдеу заңы.
* Экожүйені сүйемелдеуші энергия максимумы ережесі немесе Г. Одум және Р. Пинкертон ережесі.
* «Нөльдік максимум» ұстанымы немесе экожүйедегі өсімнің азаюы.
* «Сукцессиялық тазару» ұстанымы, немесе климакстың түрлік құрамының тұрақтануы және азаюы.
* Сукцессия барысында биогеохимиялық айналым тұйықталуының өсуі ережесі.
* Эволюциялық – экологиялық қайталанбау заңы.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Биценоздың тәуліктік және маусымдық аспектілерінің бейімделу «мағынасы» неде?
2. Экологиялық суцессия дегеніміз не?

**6.3 АДАМ ЖӘНЕ БИОСФЕРА. АДАМЗАТТЫҢ БИОСФЕРАҒА ТЕХНОГЕНДІК ӘСЕРІ.**

Адамның ықпалының табиғатқа апатты нәтижелерін ең алғаш өсімдіктер мен жануарлардың азайған тізімінің көрісінен байқауға болады. Мұндай масштабтағы әсер таңқалдырады: тек тарихи кезеңнің өзінде ірі сүтқоректілердің 100 түрі және дәл сондай құстардың түрі мен тұқымдасы жойылғанын көруге болады.

Полеолит дәуіріндегі қаруды игерген ежелгі адам, жануарлар санының азаюына ықпал еткен. Шамамен жүз мың жыл бұрын Европада адамның қатысуынсыз орман пілдері мен мүйізтұмсықтар, аса ірі бұғылар жойылған. Бір мың жыл бұрын ежелгі полинейзейліктер алып құс моаны (Dinolitis). Жаңа Зеландияда атып алған. 1600 жылдан бастап сүтқоретілер мен құстарды атып алу іс қағаздарға тіркеле бастаған (кезбе көгершін, стреллерова сиыры, американдық бизон, туран жолбарысы және т.б.). Осы үрдістің қарқын алуы соңғы үш жылда (әсіресе өндірістік революция кезеңінде) орын алады. Құстар мен сүтқоректілерді жоюдың басты себебі – шамадан тыс аулан және зиянкестермен күресу болды. Осы формадағы түрлердің жойылуы популяция механизмдерінің бұзылуынан, олардың санының бірден азаюынан және халық санының көптігінен болса керек. Бірақ та экологиялық себептерден де аз түр жойылған жоқ, түрлік биотоптарды түп – тамырымен өзгертті, түрлер арасында жыртқыштық байланыс бұзылды, ауру тудырды және т.б. Қайта пайдалану (переэксплутация) су ортасы үшін де маңызды.

Кәсіптік шаруашылықты күшейту кәсіптік гидробионттар түрінің санын азайтып құрылымы мен қалпына келуіне әсерін тигізді. Әдетте, популяция жастық құрамының жасаруы орташа пішінді жануарлардың кішіреюіне алып келеді, кәсіптік шаруашылықтың ары қарай дамуына әсерін тигізеді. Кәсіптік шаруашылықты асыра пайдалану – түрлердің жойылуына және судағы қауыммдастықтың басқасымен ауысуы, адам үшін өте бағалы (мысалы: Баренцов теңізінде майшабақтардың мойваларамен ауысуы; Тынық мұхиттының солтүстік бөлігінде теңіз окундарының минтайлармен ауысуы).

Адамдардың шаруашылық әрекеті өсімдіктер үшін де апат әкеледі.Ертеден бері әлемнің барлық елдерінде орман ағаштарын шамадан тыс кесу, ауылшаруашылығына қажет жерлерді босату, тұқым егу үшін болса, кейінірек – нақты ағаш материалдарын алу болды. Нәтижесінде көптеген елдер (мысалы Греция және бірқатар Жерорта теңізі мемлекеттері) ормандарынан айырылды. 1914 жылға дейін орманды алқаптар 51 – ден 33% - ға дейін азайды. Қазіргі уақытта орман жыртқыштарын атып алу орталығы Орталық Америкаға көшірілді. Индонезия және бірқатар басқа мемлекеттер, әлі де болса кесілмеген ормандарға бай.

Жауын – шашынды тропикалық орман – жер планетасындағы ең бай экожүйе: барлығы 8% аумақты алып жатса да, олар қазіргі тіршілік етуші жануарлар түрлерінің тең жаратысының мекені. Экожүйе бұл түрлерге бай болуымен ерекшеленеді, және сондай – ақ айналымның толықтығымен: биогенді элементтердің тез қайта оралуы, олардың жинақталуына мүмкіндік бермейді. Осындай тамаша ормандардың азаю жылдамдығы 71 – 91 мың км2/ жылына, ал Амазонка елдерінде 100 км2/ жылына. Жақын уақыттарда бұл ормандардың толығымен жойылу қауіпі Филиппинде, Малайзияда, Батыс Африкада, ал жағдайы азырақ түзеліп келе жатқан Орталық Америка және Индонезия елдері.

Кесілген ормандарды қалпына келтіру үшін техникалық тұрғыда бағалы ағаш тұқымдастарын отырғызу қажет. Осы жолымен эволюциялық тұрғыда қалыптасқан тұрақты экожүйе қолдан отырғызылған құрылыммен алмасады. Бұл олардың қолайсыз әсерлерге тұрақсыздығын анықтайды, зиянкестердің бірден көбейіп кетуіне мүкіндік береді т.с.с.

Қазіргі өндірісі дамыған қоғамда орман шаруашылығының игерілуіне байланысты осылайша болып жатыр. Сонымен қатар жергілікті тұрғындар, ормандармен тығыз байланыста, ғасырлар бойы жинақталған тағамға қажеттерін осы орманнан алады. Амазонка бассейінінің үнділер орман пайдаланудың көпқырларын меңгерген. Жергілікті топырақ құрамын жақсы меңгерген олар, жерді тиімді пайдаланып қоймай, орман ағаштарын егуде олардың тұқымдарын жақсы таңдай біледі. Осы жолмен олар орман алабын саваннада сақтайды, кесілген орман массивтерін қалпына келтіруде (P. Posey, 1989).

Биосфераның антропогенді ластануы, табиғи ресурстардың азып тозуы – ғаламдық экологиялық проблемаларды туындатады. Адам қолымен жасалған көпшілік синтетикалық заттар өмірге бөгде болып табылады, олар қоректік тізбек арқылы биогеохимиялық айналымға қатынасады, алмасу үрдісінің жолын бітейді, организмдердің эволюциялық тұрғыдан қалыптасқан гендік аппаратын бұзады ақыр соңында экожүйе тепе – теңдігін шегінен шығарып, биосфераға қауіп төндіреді.

**Су көздерінің биологиялық тұрғыда өзін – өзі тазартуы** және таза судың қалыптасуы (А.С. Констанинов, 1979) табиғат қорғау мақсатында адам баласы пайдалануы мүмкін (технология). Суды жинақтаушы алаңға келіп түскен органикалық заттар (оның жеткілікті мөлшерінде) су көздерінде жинақталмайды, тыныс алу үрдісі кезінде минералданады. Әртүрлі ластаушы заттар метаболимге олардың биологиялық бұзылуынан ортаның детоксикациясы басталады.

**Гидробионтты – фильтраторлар (сүзгіштер**) суға жарық түсіреді, известі қалдықтарды су түбіне шөгіуіне көмектеседі және грунтта ластаушы зиянды заттардың сақталуына септігін тигізе отырып экожүйені тазартады. Автотрофтылардың көмірқышқыл газын сіңіруі ,су көздеріндегі газды сіңіруі су көздеріндегі газдық режимнің сақталуын қамтамасыз етеді. Гидробионттардың суды қимылдату қызметі өте маңызды болып саналады. Судың турбурлентті қозғалысының күшеюі өзімен бірге көптеген биологиялық өзін – өзі тазарту үрдістерін арттырып, гидробионттардағы (катаболиттардің шығуын, анаболитердің келуін), өлі және тірі организмдерден ферменттердің түсуін (экстракция) тездетеді.

Гидробиоттар метаблоттеріне бай бірқатар суларларда, бірінші жарымдылық сапасын жоғарлатып және су көздеріндегі көптеген органимдер қауымдастығына қажетті жағдайды қамтамасыз етеді.

**Адам баласының биосфераға әсерінің экологиялық пішіндері.**Адам баласы табиғи қауымдастықтың тіршілік жағдайы мен құрамына тікелей әсер етумен қатар, жанама да әсер етеді. Көлік қатынасы мен байланыстың дамуы, су құрлыстары және мелиорация, қала санының өсуі ландшафтарды өзгертті, индустральды ауылшаруашылық әдістерін енгізу – адамның ниетінсіз – ақ түп – тамырымен қоршаған ортадағы экожүйе тіршілігін және жеке түрлерді өзгертуде.

Көлік қатынасының дамуы жануарлар мен өсімдіктердің табиғи ареалын тез ауыструына әсер етеді (носекомдар (буынаяқтылардың) – зиянкестердің егеуқұйрықтар, шөптесін өсімдіктердің және т.б.). Қолайлы жағдайларда сандары артып кетуі жиі кездеседі.

Мұндай «жарылыстың» басты себебі, түрлер қолайлы ортада жаңа мекенде, биоценоз құрамына алғашында кірмейді сондықтан, өзіне тән паразиттер әсерін сезе қоймайды, ауру қоздырушыларды, жыртқыштарды (саны аз кезінде) және т.б. Уақыт ағымында олардың ойға сыйғысыз көбеюі сол және басқа дәрежеде қысымға түседі: түр биоценоздық байланыс құрамына енеді, және оның көбеюі биотикалық жүйе қарамағындағы басқа түр популяциясымен өзара әсерлесуге тәуелді болады.

Бірақ та мұндай түрлер қауымдастықта жиі доминантты болып шығады. Кез – келген жағдайда жаңа түрлердің пайда болуы қауымдастық құрылымына әсерін тигізеді.

Экологиялық тұрғыда дұрыс зерттелмеген, жасанды жолмен әртүрлі биологиялық түрлерді жерсіндірудің (интродукция) жағымсыз салдары жиі кездеседі. Мысалы 1850 жылы Америкаға әкелінген үй торғайы (Passer domestecus) ауылшаруашылық зиянкестеріне қарсы бағытта жерсіндірілген болатын, бірақ олар үлкен аумақтағы егістік алқаптарындағы дәнді – дақылдармен және жеміс – жидектермен қоректеніп орны толмас шығын әкелген.

Интродуциентті түрлер жергілікті түрлерге қарағанда бәсекелестікке қабілетілігі өте жоғары және олардың ығысуына әкеледі.

Австралияға XIX ғасырдың ортасында европалықтар алып келген үй қояндары өте тез көбейіп, үйдің малының тиянақты өрісіне кәдімгідей бәсекелес болған. Ресейде американдық норканы (Mustella Vision) жерсіндіру сәтсіздікпен аяқталған: көбейіп алғаннан кейін, белсенді түрде жергілікті (халық – шаруашылығында өте бағалы) түр – веропалық норканы (М. Lutreola) ығыстырып жіберген.

Жерсіндіру көлемі – бағытталған түрде де, сондай – ақ ойламаған жерден болса да – ауқымы кең.

АҚШ – та, мысалы жер бетінің түкпір – түкпірінен жерсіндірілген 200 мыңға жуық түрлер мен өсімдіктер әралуандығы белгілі.

Гидротехникалық құрылыс салу нәтижесі көбінесе экожүйе құрылымының апатты жағдайда қайта құрылуына алып келеді.

1970 жылы Асуан плотинасы осы орталықтағы ауылшаруашылығындағы табиғи қалыптасқан гидрологиялық режимді бұзып, тұздардың жинақталуы мен егістік алқаптарының құрғап, азып – тозуына әкеліп соқтырған..

Қазіргі таңдағы ландшафтардың антропогенді өзгерісі түрлер құрамына, құрлысына және экожүйедегі экологиялық байланысына әсер ететін өте күшті және үздіксіз фактор болып табылады.

Сызбанұсқа (схемада) осы үрдістің келесі басты бағыттарын көрсетуге болады: түрлік құрамның бірігуі және экожүйеде биоценотикалық байланыстың ықшамдалуы (бұл йгроэкожүйе - ? және орман).

1. Ықшамдалу әрқашан сыртқы әсерлерге жүйе тұрақтылығының болуы, жүйе ішілік өзара байланытың динамикалық тепе – теңдігінің бұзылуы.
2. Мозайкалықтың өсуі биоалуантүрліктің көбеюі және биоценоздағы байланысты қиындатады; бұл осы типтегі антропогенді биоценоз тұрақтылығын жоғарлатады.
3. Антропогенді «мәдени» ландшафтар табиғи ортада әрдайым өз әсерін қалдырады. Бұл олардың белгілі бір тіршілік формадағы организмдер үшін жарамдылығы мен тартымдылығын білдіреді. Осы арқылы антропогенді экожүйенің биотикалық кешені қалыптасады.

Антропогенді өзгерген ландшафтардың осы қасиеттері тірі организмдердің жаңа жағдайдағы диффернциялық реакциясын анықтайды және адам қолынан жасалған экожүйедегі антропогенді сукцессияға жатқандығын білдіреді.

Экожүйелердің антропогенді ықшамдалуының қолайсыз әсерін алдын алу үшін заңдылықтарға сүйену қажет. Бұл жолда – алуантүрлілікті сақтау қажеттігі туындайды.

**Адам әрекеті – эволюциялық фактор ретінде.**Адам іс – әрекетінен өзгерген ландшафтарда бейімделген, мекендеуші жекеленген организмдер деңгейінің жауап қайтару реакциясымен шектелмейді. Антропогенді экожүйенің тұрақтылық қабілеті табиғи іріктелу үрдісінде әрдайым бекіп қалыптасуына байланысты. Басқаша айтсақ, бұл құбылыс тек экологиялық емес, сондай – ақ эволюциялық, көлемі жағынан микроэволюция үрдісіне сәйкес келеді. Оның толық нәтижесі жаңа түрлердің пайда болуында, олардың жаңа жағдайда тіршілік етуге бейімделу ерекшелігінде (фауна) адамдарға жақын жерді мекендейтін, бейімделген организмдер – антропогенді ланшафтардың қалыптасуына биоценотикалық жауаптың жалпы заңдылығынің көрінісі. Мысалы, сұр қарға, көгершін, ұй торгайы, үй егеуқұйрығы, сұр тышқан (пасюк) және т.б.

Белгілі құбылыс ретінде «насекомдар индустриясы» (тұңғыш рет Англияда ХХ ғасырдың ортасында қайыңды таукөбелектің Biston betularia) - ?

Таулы шөптесін өсімдіктер эволюциялық тұрғыда бейімделу реакциясына классикалық мысал ретінде Супальпілік таудың погремка тұымдасының Alectoroloppus major montanus бірнеше формадағы көбею циклы шалғынды жерлердегі адамның шөп жинайтын мезгілімен сәйкес келеді, басқа жағдайда (егістікте) тұқымның таралуы қара бидаймен бірмезгілге сәйкес болғандықтан, тұқымның морфологиялық сәйкестігі дәнді – дақылдырға ұқсас болып келеді.

Антропогендік әсерлеге жылдам бейімделу әсері адам баласынан күшті қысым көрген түрлерде тіркелген. Белгілі болғандай, мысалы антибиотиктерге әртүрлі микроағзалардың штамдары және вирустардың тұрақты болуы.

Бұл үрдістің қарқындалағы генетикалық механизмдермен және ұрпақ алмасудың жоғарғы ырғағымен анықталады. Осындай, генетикалық негізінде тез «бейімделу мүмкіндігі буынаяқтылар қатарының пестицидтер әсеріне қалыптасуынан көруге болады. Шынында, зиянкесткермен күресу барысында адам баласы табиғи іріктелуге тіршілік үшін күреске осы препарат формаларын «итермелейді».

Антропогендік әсер тек қана жекелеген түрлер эволюциясы емес, сондай – ақ біртұтас биоценотикалық кешенді қамтиды.

Экожүйедегі түрлер алуантүрлілігін жасанды түрде азайтып, олардың құрылымын ықшамдап, жоғарғы өнімділіктегі жасанды жүйені ұстап тұратын, адам баласы жалпы биоценотикалық қызметті өз қолына алуы тиіс, әйтпесе өгеріске ұшырайды.. Тек осы жағдайда ғана адам баласының жоғары өнімділікті алуға деген қызығушылық көзқарасы қоғамдастықтың айналым циклын қолданушылар «қызығушылығымен» сәйкес келуі мүмкін.

**АДАМ – ТАБИҒАТ ЖҮЙЕСІ ЗАҢДАРЫ.**

Қазіргі таңдағы адам популяциясының өсу жылдамдығы аномальды жағдайда. Мамандардың есептеуі бойынша, халық саны қажет мөлшерден 3 және 10 есе жоғарлаған (өмір сүру жағдайының жақсаруы, сондай – ақ өмір сүру ортасының). Ең алғаш терімшілік және аңшылықпен айналысқан адамдар енді тұрақтай бастады, үй жануарларын қолға үйретіп, мал бағып, жерді жыртып игере бастады, ал соның нәтижесінде адам баласы өзінің, популяциялық өсуінің энергентикалық сызығынан өте білді.

Энергияға деген қажеттіліктің қарқынды өсуі энергетикалық ресурстарды игеру барсындан қоғамдық қарым – қатынастың дамуына, яғни шаруашылық қызметтерінің бөлінуіне және әлеуметтік – мәдиниетің дамуына жол ашты.

1. Өнімділіктің тарихи өсуі ережесі.
2. Бумераны заңы, немесе адам – биосфера өзара әсерінің қайтымды байланыс заңы.
3. Биосфераның қайталанбас заңы.
4. Адам – биосфера өзара әсерінің қайтымсыз заңы. П. Дансеро.
5. Табиғи жүйенің қалыптасу шегі заңы.
6. Қайтарымның болу заңы. А. Тюрго – Т. Мальтус.
7. Демографиялық жарылыс ережесі (техникалық – әлеуметтік экономикалық).
8. Тарихи дамудың қысқару ережесі.

**ӘЛЕУМЕТТІК ЭКОЛОГИЯ ЗАҢДАРЫ.**

Әлеуметтік – экологиялық тепе – теңдік ережесі.

1. Дамуды мәдени басқару қағидасы.
2. Әлеуметтік – экологиялық алмасу ережесі.
3. Тарихи қайталанбас заңы (әлеуметтік – экологиялық).
4. В.И. Вернадскийдің ноосфера заңы (1944 г).

Биосфера түбінде ноосфераға айналады, адамның сана сезіміне тәуелді, адам жүйесі дамиды. Қоғамдық даулар өз шегінде биосфера жүйесінде ешбір даусыз шешілуі тиіс, сарқылатын ресурстрады үнемдеп пайдалануы адам баласын құтқарады. Адамзат табиғатты басқармайды, өзін – өзі басқаруы тиіс. Ноосфера заңы осындай мағынада.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Биосфераға әсер етуші негізгі антропогенді факторларды атаңыз.
2. Жер планетамыздағы биоалуантүрліліктің азаю себептері неде?
3. Жер планетасында табиғи орман аумағының қысқару себептері неде?
4. Антропогенді токсиканттардың тірі организмдерге әсері қандай?
5. Қоршаған ортаның биологиялық ластанушы формасы ретінде жасанды интродукциялық организмдерге сипттама беріңіз.
6. Адам әрекетіне эволюциялық фактор ретінде сипаттама беріңіз.
7. Табиғат қорғау биотехнологиясы қандай?

**ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ.**

**ЭКОЛОГИЯНЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ АСПЕКТІЛЕРІ.**

**6.4 Атмосфераның ғаламдық экологиялық мәселелері: улы тұмша (смог), жылу эффектісі, озон қабатының жұқаруы, қышқылды жаңбыр.**

**Қоршаған ортаны қорғау, экологияның қолданбалы аспекттілері**

Соңғы жылдары адам баласының қоршаған ортаға тигізетін зардаптары туралы айту қалыпты құбылыс.  Антропогендік факторға қоршаған ортаға адамның тигізген іс-әрекетінің нәтижесінде [атмосфера](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0), өзен-көл және[мұхит](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D2%B1%D1%85%D0%B8%D1%82) құрамының өзгеруі, сондай-ақ технология қалдықтар мен радиоактивтік заттардың әсерінен топырақтың ластануы, сөйтіп, жалпы экожүйенің құрамы мен құрылысының бұзылуы жатады. Қазіргі кезде адамның іс-әрекетінің кең көлемде бүкіл [биосфераға](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) ерекше әсер етуі жер шарының барлық аймақтарында айқын байқалуда. Бүкіләлемдік бақылау институтының ([АҚШ](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D2%9A%D0%A8), [Вашингтон](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%82%D0%BE%D0%BD) қ.) мәліметтері бойынша табиғи орта жылдан-жылға нашарлап барады. Интернет жариялаған негізгі мәліметтерде жыл сайын 16,8 млн. га тропиктік ылғалды орман жойылатыны, жерді дұрыс пайдаланбау салдарынан жыл сайын 6 млн. га [шөл](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D3%A9%D0%BB) пайда болатыны, қышқыл жаңбырдан 50 млн. га [орманның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD) зақымдалғаны, жыл сайын біздің [планетамызда](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0)жыртылатын жердің 26 млрд. т құнарлы қабаты жойылатыны, өсімдіктердің 25 – 30 мың түрі жойылып кету қаупінде тұрғаны атап көрсетілген. Адамның шаруашылық әрекеті табиғаттың өзгеруіне әсер ететін ерекше фактор. Адам еңбек пен ақыл ойдың арқасында қоршаған ортаға бейімделумен қатар, оны өзгертеді де. Сондықтан табиғатты өзгерту барысында адамзат оның кейінгі зардаптарын да ескеруі қажет. Табиғат кешендеріне кері әсер ететін озық ғылыми-техниканың тікелей қатысы жоқ. Ол өзгерістерге кінәлы[прогресс](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81) емес, техникалық жобаларда адамның шаруашылық әрекетінің әсері есепке алынбаған. Жауын-шашын мөлшерін, топырақ ылғалдығын ескерместен топыраққа минералды тыңайткыштар енгізу, ол заттардың шайылып, өзендер мен бөгендердің ластануын туғызды. Мұның бәрі қаншама еңбек пен шикізатты зая кетірумен бірге, қоршаған ортаның жағдайын нашарлатады. Ірі [бөгендер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D3%A9%D0%B3%D0%B5%D0%BD) салуда аумақтың табиғат ерекшеліктерін ескермеу мезгілсіз батпақтануға, топырак, өсімдік жамылғысы мен сол жердің [микроклиматының](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82) өзгеруіне әкеп соғады. Қазіргі кезде [антропогендік ландшафтар](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D1%96%D0%BA_%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%88%D0%B0%D1%84%D1%82&action=edit&redlink=1) басым. Ландшафтарды жақсарту үшін оларды өзгертетін шаралар жүргізеді. Соның бірі – [мелиорация](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F). [Мелиорация](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) жердің жағдайын жақсарту мен оны пайдалану тиімділігін арттыруға бағытталған шаралардың жиынтығы болып табылады. Табиғатты тиімді пайдалану, көркейту және қорғау кешенді түрде қарастырылуы қажет. [Рио-де-Жанейро декларациясының](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B8%D0%BE-%D0%B4%D0%B5-%D0%96%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE_%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%D1%81%D1%8B&action=edit&redlink=1) қағидаларын есепке ала отырып Қазақстанның экологиялық қауіпсіздігі проблемалары және қоршаған ортасының жағдайына ғаламдық, ұлттық және жергілікті деңгейде қаралуын қарастырады.

Ғаламдық экологиялық проблемаларға климаттың өзгеруі, [озон қабатының](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%B7%D0%BE%D0%BD_%D2%9B%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1) бұзылуы, биоәртүрліліктің азаюы, шөлейттену және жердің құлдырауы (деградация) жатады.

Биосферадағы объектілер жойыла қалса, ол қалпына тез арада келе қоймайды. Мыңдаған және миллиондаған жылдарды қажет етеді. Мысалы, орман-[тоғай](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D2%93%D0%B0%D0%B9) алқабын кесіп, не оттап, не өртеп жойып жіберу оп-оңай. Арқыраған оғысы қатты өзеннің арнасын басқа жаққа бұрып жіберуге болады. Бірақ арнасындағы балық құриды, кеме жүзбейді, жағаларындағы ел көшіп кетеді, құс пен жабайы аңдар басқа жаққа ауып кетеді, жер құлазып қалады. Ұлан байтақ кең далаға мыңдаған тракторларды жауып жіберіп, жер қыртысын айналдырып, шаңын бұрқыратып қара дауыл тұрғызуға да адамза тбаласының шамасы әбден келеді. Бірақ биосфера заңдарында бұлай болмайды. Мысалы, жоғарыда көрсетілгендей, су тартылып, кеуіп қалған көл қалпына оңай келмейді. [Миллион](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D0%BD) жыл уақыт кетеді. Биосферадағы пайда болып ғасырлар бойы шалқып жатқан айдын шалқар көлдің экосистемасы бұзылғаннан кейін қалпына келуі мүмкінде емес. Оның ішіндегі балығы, өсімдігі, климаты, арнасы, басқа да биосфералық құбылыстары адам танымастай өзгеріске ұшырап кетеді.

**Атмосфералық ауа**

Атмофера - [жерді](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%80) қоршаған газ қабықшасы. Атмосфера 78% [азоттан](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82), 21% [оттегіден](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96) және болымсыз мөлшердегі басқа [газдардан](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7) тұрады.  
Атмосфераның төменгі қабаты [тропосфера](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) деп аталады, ол 10-12 км биіктікке дейін (орта ендіктерде) созылып жатады. Одан биіктеген сайын температура төмендейді. Онан жоғары стратосферада температура тұрақты дерлік болып қалады (-40С маңында). Ал шамамен 25 км-дей биіктіктен бастап бұл қабат Күннің ультракүлгін сәулелерін жұтатындығынан температура баяу артып отырады.  
Жер атмосферасының жоғарғы қабаттарында [күн](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D2%AF%D0%BD) сәулелері күшті иондану туғызады. Атмосфераның ионданған қабаты [ионосфера](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) деп аталады. Атмосфера [ғарыш](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%92%D0%B0%D1%80%D1%8B%D1%88) кеңістігінен Жерге келетін сәулелерден басым бөлігін шағылдырады немесе жұтады. Мысалы, ол Күннің [рентген сәулелерін](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD_%D1%81%D3%99%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%80%D1%96)жібермей, ұстап қалады. Атмосфера бізді микрометеориттердің үздіксіз атқылауынан және ғарыш сәулелерінің – жедел қозғалатын бөлшектердің ағынының бүлдіру әрекетінен де сақтайды.  
Атмосфера Жердің жылу балансында ерен маңызды роль атқарады. Көрінетін Күн сәулелері атмосфера арқылы ешбір бәсеңсімей өте алады. Оларды Жер беті жұтады, осыдан келіп ол жылынады да , [инфрақызыл сәулелер](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%98%D0%BD%D1%84%D1%80%D0%B0%D2%9B%D1%8B%D0%B7%D1%8B%D0%BB_%D1%81%D3%99%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%80&action=edit&redlink=1) шығарады. Осы күнгі көзқарастар бойынша гидросфераның және атмосфераның болуы арқасында ғана жерде тіршілік пайда болған. Міне, сондықтан да экология мәселесі, біздің бірегей ғаламшарымыздың табиғатын қорғау ерекше маңыз алуда. Белгілі бір ортада сол жерге тән емес, жаңа физикалық, химиялық және биологиялық заттардың болуын немесе бұл заттардың табиғи орташа көпжылдық деңгейден жоғары болуынластану деп атаймыз. Атмосфераның ластануы табиғи (жанартаулар атқылауы, орман өрттері, шаңды құйындар, үгілу) және антропогенді (өнеркәсіптер, жылу энергетикасы, ауыл шаруашылығы) жағдайда жүруі мүмкін.  
Атмосфераның табиғи жолмен ластануы жанартаудың атқылауына (Жер шарында бірнеше мың жанартау бар, олардың 500-ден астамы белсенді), тау жыныстарының үгітілуіне, шаңды дауылдардын тұруына, орман өрттеріне (найзағай түскенде) теңіз тұздарының желмен аспанға көтерілуі мен ауадағы сулы ерігінді тамшыларының құрғауына, өлген организмдердің іріп-шіруі процестеріне байланысты. Атмосфераны табиғи жолмен ластайтындарға аэропланктондар, яғни, әртүрлі ауру қоздыратын бактериялар, саңырауқұлақ споралары, кейбір өсімдіктердің тозаңдары, сонымен қатар космос шаң-тозаңдары жатады. Космос шаңы атмосферада жанған метеориттер қалдықтарынан пайда болады. Секундыша атмосфера арқылы үлкен жылдамдықпен (11-ден 64 км/сек дейін) 200 млн-ға жуық метеориттер ауа қабатынан өтіп отырады да, 60-70 км биіктікте көбісі жанып үлгереді. Ғалымдардын айтуы бойынша тәулігіне жер бетіне 1018 кішігірім [метеориттер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82) түседі.  
Жыл сайын жерге 2-5 млн тонна космостық шаң түсіп отырады. Табиғи шаң да Жермен жанасқан атмосфераның құрамдық бөлігіне жатады. Ол ауада қалқып жүретін радиустары 10-16-10-5м шамасындағы бөлшектерден тұрады. Атмосфераның төменгі қабаттарын шаңмен ластайтын көздердің арасында шөлді дала мен басқа да сусыз даланы айрықша атап кетуге болады. Атмосферадағы шаң буды суға айналдырумен қатар, [күн радиациясын](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D2%AF%D0%BD_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%D1%81%D1%8B) тікелей сіңіреді және тірі организмдерді күн сәулесінен қорғайды. Заттардың биологиялық жолмен ыдырауы көп мөлшерде күкіртті сутектің, аммиактың, көмірсутектерінің, азот оксидтерінің, көміртегі оксиді мен диоксидінің және т.б. түзілуіне және олардың атмосфераға түсуіне апарады. Атмосфералық ластануға табиғаттың алапат құбылыстарының қосатын үлесі айтарлықтай. Мысалы, орта есеппен жанартаулардың атқылау нәтижесінде жылына атмосфераға 30 - 150 млн/т газ және 30 - 300 млн/т ұсақ дисперсті күл тасталып отырады. Тек Пинатубо (Филиппин) жанартауы атқылаған кезде (1997 ж.) атмосфералық ауаға 20 млн тонна күкірт диоксиді шығарылды. Жанартаулар атқылағанда атмосфераға бірқатар химиялық ластағыштар - сынап, мышьяк, қорғасын, селен түседі. Ірі орман өрттері салдарынан да атмосфера көп мөлшердегі шаңмен ластанады.  
  
Кейбір ғалымдардың айтуынша, қазіргі кездегідей ауа райының ыстық болуы шамамен 55 млн жылдай бұрын да болған. Солтүстік теңізде, қазіргі Норвегия аумағында геологиялық авария болып, жанартау лавалары үлкен мұнай қабаттарынын астына енген. Нәтижесінде атмосфераға 2 млн тоннаға жуық буланған мұнай өнімдері бөлінген. Сол кездегі осы жағдай неге адып келгені, қанша уақытқа созылғаны белгілі. Атмосфералық ауадағы сол шаңды күлдер 200 ООО жылға созылған еді. Қазіргі үрдіспен, алдағы 20 жыл ішінде атмосфераға тағы да осындай мөлшерде ластауыштар бөлінетін болады. Атмосфералық ластанудың антропогендік (жасанды) көздеріне өнеркәсіптік кәсіпорындар, көлік, жылу энертетикасы, тұрғын үйлерді жылыту жүйелері, ауыл шаруашылығы және т.б. жатады . Тек өндірістік кәсіпорындардың ғана қоршаған ортаға әсер етіп ластауын мынадай негізгі түрлерге белуге болады: шикізат, материалдар, құрал-жабдықтар, отын, электр энергиясы, су, қалдықтар. Атмосфераға таралатындар: газ, бу, ауа тозаңы, энертетикалық : шу, инфрадыбыс, [ультрадыбыс](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%8B%D0%B1%D1%8B%D1%81), діріл, электромагнитті өpic, жарық , ультракүлгін және лазерлі сәулелендірулер және т.б. Ауаны ластайтын компоненттердің химиялық құрамы отын-энергетика ресурстарының және өндірісте қолданылатын шикізаттың түріне, оларды өңдейтін технологияға байланысты болады. Атмосфераға бөлінетін 52 Гт әлемдік антропогендік шығарындының 90%-ын көмір қышқыл газы мен су буы құрайды (бұлар әдетте ластағыштар қатарына кіргізілмейді). Техногенді шығарындылардың құрамында бірнеше мыңдаған қосылыстар кездеседі. Бірақ олардың ішінде ең көп мөлшерде, яғни, тонналап атмосфераға шығарылатындыларға қатты бөлшектер (шаң, түтін, күйе), көміртегі оксиді, күкірт диоксиді, азот оксидтері, фосфор қосылыстары, күкіртті сутек, аммиак, хлор, фторлы сутек жатады.  
Ғалымдар, экологтар ғана емес, жұмысы мұнай кен орындарымен байланысты көптеген адамдар - мұнай өндіру кезінде бөлініп шығатын газдарды пайдаға асыру (утилизация) мәселелерін көтеріп жатыр. Үкімет теория жүзінде бұл бағыттың маңызды екенін көптен бері айтуда. Тіпті алғашқы жобалардың бірін бекітіп, мүмкіндігінше жақын арада іс жүзінде қолға алынатынын да айтты. Алауларда газдарды жағу арқылы Қазақстан бағалы энергетикалық ресурстардан қағылып отыр. Мұнан басқа бұл газ ластаушылардың бірі ретінде планета температурасының өзгеруіне әсер ететін қуатты көздердің бірі. Соңғы уақытқа дейін республикада атмосфералық ауаны ең қатты ластайтын көздерге, әсіресе, күлі көп шығатын көмірлерді пайдаланатын жылу энергетикалық кешендерді де жатқызып келді. Экономикалық дағдарыс кезінде қалада амалсыздан көнтеген өнеркәсіп орындары тоқтап қалды. Алайда қала атмосферасындағы көміртеті оксиді мен азот оксидінің мөлшерінің артуы саны күннен-күнге көбейе түскен автокөліктер есебінен болды. Қазақстанның үлкен қалаларында көп тараған химиялық ластаушы - күкіртті газ (күкіртті ангидрид). Зерттеулер өкпе паталогиясы мен атмосфералық ауаның ластануының арасында тікелей байланыс бар екенін көрсетеді. Күкіртті ангидридтің мөлшерінің көбеюі бронхиалды астма мен созылмалы бронхит ауруының асқынуьша алып келеді.

**Парниктік эффект**

Парниктік эффект- жер шарының қалыпты компоненті.Атмосфераның құрамы мен жағдайы ғарышпен жер арасындағы сәуле, жылу алмасу процесіне әсер етеді. Күннен жерге немесе жерден ғарышқа қуат берілу процесі биосферадағы температураны белгілі бір деңгейде сақтайды, орташа алғанда +15°. Бұнда биосферадағы температура жағдайын сақтап тұруда Жерге жылу қуатын алып келетін күн радиакциясының рөлі жоғары. Осы процесс бірі-бірімен тығыз байланыста болады. Сондықтан Жердегі жылу балансының өзгеруі биосфераның орта температурасының ұлғаюына әкелуі мүмкін. Бұл жағдай антропогендік қосындылардың атмосферада соңғы жылдары көбеюіне байланысты болып отыр. Атмосферадағы газдар мен басқа қосындылардың көбеюінен, Жерден ғарышқа көтерілетін жылудың көлемі азаяды да, Жер бетінде қалып қояды. Ал бұл жағдай климаттың жылынуына әкеліп соғады. Бұл процесте көмірқышқыл газының рөлі өте зор. О бастан көмірқышқыл газының жердегі климат пен температураны қолдап тұратын концентрациясы 0,003 пайыздан аспаған ал кейінгі жылдары бұл газдың көлемі әр он жыл сайын 2 жылға ұлғайып отыр. Бұл жылдамдық соңғы жылдары тездетіп барады. Жер тұрғындары жылдан-жылға ормандардың көлемін азайтуда және отын жағуда.

Климаттың әр түрлі моделін жасап, зерттеу 2050 жылы жерде орташа температура 4,5°С дейін көтерілуі мүмкін. Жер шарының мұндай жылынуы мәңгілік мұздардың еруіне әкелетін болса, Әлемдік мұхиттың деңгейі 0,5-1,5м көтеріледі. Климаттың одан ары жылынуы 2100ж Әлемдік мұхиттың деңгейін 2метрге дейін көтереді. Ал бұл 5млн шаршы километр құрлықты су басып кетуіне әкелуі мүмкін. Ал бұл – барлық құрлықтың 3 пайызындай көлемі, жер шарындағы қолданбалы жердің 30 пайызындай көлемі. Парниктік эффектің Жер тұрғындарына алып келер зардабы ұшан теңіз. Сондықтан осы күрделі мәселелер жөнінде адамзат алдын ала тиімді шаралар қабылдамаса, жердегі өмір – тіршілікке үлкен қатер туындауы мүмкін.

**Жер шарының озон қабаты**

Отмосфераның маңызды қабаттарының бірі озон қабаты болып есептеледі. Озондық қабат — 22—25 км биіктіктегі үш атомдық оттегі шоғырланған атмосфера қабаты. Мұнда озон аз мөлшерде кездессе де, жердегі тіршілік үшін оның маңызы өте зор. Үйткені барлық организмдерді өлтіріп жіберетін Күн көзінің ультракүлгін сәулесін озон өзіне сіңіріп алады. Біздің өмір сүріп отырған Жер планетасындағы озон қабаты 15 км-дан бастап 100 км биіктікке дейін жетеді. Алайда, 50 км-дан ары қарайғы бөлігінде озонның мөлшері тым аз, шамамен 0,001%. Озон қабатынсыз жердегі тіршілік қазіргі біз көріп отырғандай болмайды. Озон қабаты ұстап қалатын күннің ультра-күлгін сәулелері жер бетіне тікелей өтіп кететін болса, онда тереңдігі 10 метрден асатын суларда ғана тіршілік етуге болар еді. Себебі, он метр тереңдікте ультра-күлгін сәулелердің кері әсері болмайды.

Зерттеуші ғалымдар ауаға шығарылатын зиянды да улы газдардың азаюы нәтижесінде атмосфераның озон қабаты қалпына түсе бастаған сыңай байқатып отыр. Бірақ озон қабаты өзінің 1980-інші жылғы деңгейінде тұрақтай қоймас деп ескертеді ғалымдар. Жерді күннің зиянды сәулелерінен қорғайтын озон қабаты – құрамында хлор мен бромы бар аэрозоль және мұздатқыш жабдықтарда қолданатын сұйық газдардың әсерінен жұқарады. Атмосфераның озон мәселесінің адам қызметіне өзара байланысты екі аспектісі бар: жоғары қабаттағы бұзылу («озон қабаты») және жер маңы кеңістігіндегі концентрациясының артуы. Озон қабаты полюстерде 9-30 км, экваторда – 18-32 км биіктікте орналасқан. Егер қабаттағы озонды таза күйде бөліп алса, оның қалыңдығы 3 мм құрайды. Атмосфераның жоғары қабатындағы озон оттегі молекулаларының ультракүлгін сәулелер әсерінен ыдырауы нәтижесінде түзіледі. Бос оттегінің оттегі молекуласына қосылуынан озон түзіледі. Соңғы жылдары атмосфераның жоғары қабатындағы озонның мөлшерінің кемуі байқалуда. Солтүстік жарты шардың орталық және жоғары ендіктерінде бұл кему 3% құраған. Мәліметтер бойынша озонның 1%-ға кемуі терінің ісігімен ауыру деңгейін 5-7%-ға арттыруы мүмкін. Озонның ең көп мөлшері Антарктиданың үстінде жойылған. Мұнда соңғы 30 жылда озонның мөлшері 40-50% -ға кеміген. Озонның концентрациясының кемуі нәтижесінде түзілетін тесіктерді «озон тесіктері» деп атайды. «Тесіктің» көлемі жылына 4%-ға артып отыр. Қазіргі кезде оның мөлшері АҚШ-тың көлемінен артық. Сонымен қатар, көшіп жүретін тесіктердің пайда болуы жиілеп барады. Оның мөлшері 10-100мың км2. «Озон тесіктерінің» пайда болу себептері әлі де болса толық анықталмаған. Олар алғаш рет осы ғасырдың 80-жылдарында байқалған. Аз уақыттық бақылау қандай да бір нақты қорытынды жасауға мүмкіндік бермейді. Қазіргі озон қабатын бұзатын негізгі антропогенді фактор фреондар (хладондар) болып есептеледі. Бұл хлорфтор көміртектер бөлме температурасында қайнайды. Олар тоңазытқыш құрылғыларда, әр түрлі баллондарда тасымалдаушы газ ретінде, т.б. қолданылады. Көптеген мемлекеттер фреондардың өнідірісін 50% кеміту және оларды басқа пропиленттермен алмастыру туралы міндеттеме қолданды. Бірақ, жоғары дәрежедегі тұрақтылығына байланысты фреондар атмосферада өте ұзақ уақыт сақтала алады. Сонымен қатар, озонның түзілуі мен жиналуына электромагнитті сәулелер, лазер сәулелері, электр разрядтары әсер етеді. Озон қабаты интенсиві түрде көктемде бұзыла бастайды. Себебі, қыстағы төмен температура мен бұлттылықтың артуы фреондардың құрамындағы хлордың бөлініп шығуына әкеледі. Ал көктемдегі температураның жоғарылауы хлордың озонға әсерін арттырады. Поляр маңы аймақтарындағы озон қабатының интенсивті түрде бұзылуын осы аудандардағы озонның бұзылуына себепкер хлордың метанды топпен аз мөлшерде жабылуына байланысты. Озон қабатының бұзылуының тағы бір себебі ретінде атмосфераға оттегін бөліп шығаратын негізгі фактор ретінде ормандардың жойылуы аталады. Космосқа ұшу апппараттарын шығару атмосферадағы ядролық жарылыс, атмосфераның жоғарғы қабаттарына азот оксидтері мен кейбір көмірсулардың шығарылуына әкелетін ірі өрттердің озон қабатының бұзылуын Галлей кометасымен де байланыстырады. Атмосфераның төменгі қабаттарында озон күшті антиоксидант және бактериоцид болып табылады. Ол жағымсыз иістерді, кейбір канценрогенді заттарды бұзуға қабілетті. Бірақ, жоғары концентрацияда озон күшті у болып табылады. Адамда ол тыныс алуды қиындатады, көзді тітіркендіреді, өсімдіктердің ассимиляциялық аппаратын зақымдап, хлорофилді бұзады. Озон қабатының қалыңдығын есептейтін бірлік — Добсон бірлігі (ағылшынша: Dobson Unite) DU. Ол былайша есептеледі: 100 DU = 1 мм, яғни, 100 Добсон бірлігі молекулалық қабаттың қалыңдығының 1 мм-ге тең екендігін көрсетеді. Атмосфераның техногендік ластанудың кері әсері тек жер маңындағы аймақпен ғана шектеліп қоймайды. Лас қосындылардың белгілі бір бөлігі озондық қабатқа жетіп, оны бұзады. Озондық қабаттың бұзылуы жерге ұзындығы 0,29км ультра күлгін сәуленің енуіне мүмкіндік туғызады. Бұл қысқа толқынды ультракүлгін сәулелену биосфера үшін өте қауіпті: өсімдіктер әлемі құриды, анкологиялық және көз аурулары көбейеді.

Озондық қабаттарды талқандайтын негізгі заттар- хлор мен азот қосындылары. Хлордың бір молекуласы 10 озонның молекулаларын, ал азот оксидінің 1 молекуласы оның 10 молекулаларын талқандайды.

Хлор мен азот қосындыларының озондық қабатқа көтерілінуінің негізгі күрделі болып төмендегі факторлар саналады:

* ұшақтардың шығаратын газдары;
* змырандардың шығаратын газдары;
* вулкан газдары;
* фреонды пайдаланатын технологиялар;
* атом жарылыстары.

Мысалы: “Шаттл” ракетасының бір ұшуы озонның 0,3 пайызының бұзылуына әкеліп соғады. Озон қабатының осы тесігінің қайта жабылуы ұзақ уақытты қажет ететіндігі ғылыми тұрғыдан дәлелденген.

Озон қабатының бұзылуына өмірінің ұзындығы 100 жылдарға созылаты фреон үлкен әсер етеді. Фреонның шығатын негізгі көздері: тығыздалуы бұзылған мұздатқыштар, фреон қолданылатын технологиялар, тұрмыста қолданылатын аэрозоль құтылары және т.с.с.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Күн жүйесінің басқа планеталарының газды қабықшасынан Жер атмосферасы құрамының принципаильды айырмашыдығы неде?
2. Атмосфераны ластаушы заттарды атаңыз және оларды шығаратын негізгі көздер?

3. Энергия тұтыну, экономикалық әрекеттер және «парникті газдарды» шығару арасында байланыстар бар ма?

4. «Парникті эффектінің» пайда болу себептері және биосфера үшін оның салдары?

5. Озон қабатын бұзатын негізгі заттарды атаңыз және оларды шығаратын көздер.

6. Жердің озон қабатының бұзылуының себептері мен салдары?

7. Қышқыл жаңбырдың пайда болуының қандай себептері? 8. Не үшін қышқыл жаңбыр планетаның көптеген аймақтары үшін экологиялық проблема болып саналады?

**БӨЛІМ VII. ГИДРОСФЕРА**

**7.1 Гидросфераны қорғау: Қазақстандағы өзендер мен теңіздердің ластану жағдайлары, әлімдік мұхиттардың ластануы, мұхиттар мен теңіздердің өзін-өзі тазартуы.**

[Гидросфера](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) — Жер су қабығы, ол ғаламшардағы [химиялық қосылысқа](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D2%9B%D0%BE%D1%81%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80) түспеген аймақтардың барлығын (сұйық, қатты және бу түріндегі) қамтиды. Гидросфераны a құрамдас бөліктерін зерттейтін ғылымды гидрология деп атайды. Гидрология зерттеу объектісіне қарай екі салаға: Дүниежүзілік мұхит пен онын бөліктерін зерттейтін мұхиттану және құрлықтағы суларды зерттейтін құрлық гидрологиясына жіктеледі.

Гидросфераның жалпы көлемі, шамамен, 1,4 млрд км3. Бұл орасан мол су массасының тек 2,5%-ы ғана тұщы су, қалған бөлігін Дүниежүзілік мұхит пен құрлықтағы ащы сулар құрайды. [Тұщы сулардың](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D2%B1%D1%89%D1%8B_%D1%81%D1%83) басым бөлігі мұздықтарда шоғырланған. Физикалық қасиеттері мен құрамына қарай олар үшке ажыратылады: 1) мұхиттық сулар (теңіздер мен мұхиттар); 2) құрлық сулары мен мұздықтар; 3) жер асты сулары (шекаралық сулар). Олар жер қыртысында орналаскан. Гидросфераның жалпы көлемі — 1,8 млрд. км3. Оның көпшілігі (1370 млн. км3) — мұхит сулары, ал жер асты суларының көлемі — 400 млн. км3. Бұл сулардьщ барлығы да табиғи ерітінділер болып саналады. Сондықтан да олардың әрқайсысы азды-көпті мөлшерде минералданған сулар түрінде кездеседі. Құрлык сулары көбінесе тұщы, ал мұхит пен теңіз сулары тұзды (35 г/л немесе 3,5%) болып келеді. Олардың тұрақтылыры еріген заттардың мөлшері мен шөгінді жыныстардын, аралығындағы динамикалық тепе-теңдіктің тұрақтылығын көрсетеді.

Құрлық суларының көпшілігі атмосфералық сулар есебінен құралады. Олардың құрамында минералдық тұздар өте аз кездеседі. Материктік сулар мен мұхиттық суларда кездесетін тұздардың химиялық құрамы өзіндік ерекшеліктерімен ажыратылады. Оларды құрайтын иондардың мөлшері бір-біріне кері пропорционал: мұхит суында — Nа+>М£2+>Са2+; С1->SО4-2>НСО3-; материк суында-— М£2+<nа<sО4-2<НСО3-.<="" p=""></nа

Барлық сулар бір-бірімен өте тығыз байланыста болып, табиғи жағдайда үлкен айналымға бірдей қатысады. Күн энергиясы әсерінен сулар буланып бұлттар түзіледі. Олар жер шарының түкпір-түкпіріне таралып, атмосфералық сулар түрінде жер бетіне қайтып оралады. Олардың кейбір бөлігі қайтадан буланып ауа қаба-тына ұшып кетеді де, ал көпшілігі өзендер мен көлдерге, теңіздер мен мұхиттарға барып қосылады. Жаңбыр мен қар суларының белгілі бір мөлшері жердің топырақ қабатына сіңіп жер асты суларымен араласады. Кейінірек, әр түрлі бұлақтар түрінде жер бетіне шығып жатады. Олар ағын суларға қосылып, өзен суларын молайтады немесе буланып ауаға ұшып кетеді. Сонымен, табиғи айналым әрекеттеріне қарай гидросфераны құрайтын барлық сулар бір жүйеге бірігіп, атмосфера, жер кыртысы және биосфера қабаттарымен тығыз байланыста болады. Әр түрлі химиялық реакцияларға араласады, Сондықтан да гидросфера жер бетінде жүріп жатқан геологиялық әрекеттердің орталыгы және жасампаз күші болып саналады. Гидросфераның ластануы — ластағыш заттардың гидросфераға мол мөлшерде түсуі, олардың өзен, су қоймалары, көлдер мен теңіздер, мұхиттар мен жер асты суларын ластап, су ортасының қалыпты жағдайын бұзуы. Дүниежүзілік мұхиттың ластануы – адамдардың әрекеті нәтижесінде мұхит (теңіз) суларындағы табиғи процестердің бұзылуы. Ластаушы заттардың өте көп мөлшерде жиналуы салдарынан жылдан-жылға мұхиттың өзін-өзі тазарту мүмкіншілігінің төмендеуі – онда [тіршілік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%96%D1%80%D1%88%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BA) ететін [организмдердің](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) құрып кетуіне немесе шектен тыс көбеюіне алып келеді. Мысалы, [теңіз жұлдызының](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D2%A3%D1%96%D0%B7_%D0%B6%D2%B1%D0%BB%D0%B4%D1%8B%D0%B7%D1%8B&action=edit&redlink=1) (Asteroіdea) тым көбейіп кетуінен Австралия жағалауындағы [Үлкен Барьерлі](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D2%AE%D0%BB%D0%BA%D0%B5%D0%BD_%D0%91%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5%D1%80&action=edit&redlink=1) рифтің түбінде “тікенді шеңбер” қалыптасуда. Сондай-ақ Дүниежүзілік мұхиттың, әсіресе мұнай өнімдерімен ластануы әлемдік мұхит пен атмосфера арасындағы газ алмасу процесіне кері ықпал етеді, соның салдарынан [Жер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%80) атмосферасындағы газ қоспаларының концентрациясы үздіксіз артуда; жағалауға жақын және атыраулық аймақтарды қоса есептегендегі теңіздік ортаға заттардың немесе энергияның тікелей не [жанама](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B0) жолмен түсуі теңіз биотасының дамуына кедергі келтіріп, судың сапасын нашарлатады. Бұл жағдай тірі [организмдер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) мен [адамның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BC) денсаулығына қауіп төндіреді.

**Қазақстандағы көлдер мен теғіздердің ластануы**

**Балқаш көлі**

Балқаш көлі алабында да қүрделі экологиялық жағдай қалыптасып отыр. [1970](http://kk.wikipedia.org/wiki/1970) жылы Балқашқа құятын [Іле](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BB%D0%B5) өзенінде [Қапшағай бөгені](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%BF%D1%88%D0%B0%D2%93%D0%B0%D0%B9_%D0%B1%D3%A9%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%96) мен су электр станциясының (СЭС) салынуы Іле-Балқаш су шаруашылығы кешенінде бетбұрыс кезең болды. Іле өзенінің гидрологиялық режимі өзгеріп, жалпы Іле-Балқаш алабындағы экологиялық жағдай өзгере бастады. Қапшағай су торабын жобалау кезінде Іле өзенінің атырауындағы табиғат кешенінің жағдайы ескерілмеді. Соның нәтижесінде онда тіршілік ететін жануар дүниесіне (ондатр, балық, т.б.) және ауыл шаруашылығына көп зиян келеді. [Ақдала алқабын](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D2%9B%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D0%B0_%D0%B0%D0%BB%D2%9B%D0%B0%D0%B1%D1%8B&action=edit&redlink=1) суландырып, күріш егу жобасы да толық жүзеге аспай қалды. Қыруар қаржы текке жұмсалды. Іле өзенінің атырауы кеуіп, оның кері әсері Балқаш көліне тиді. Суармалы алқаптардың көлемінің есепсіз кеңейтілуі, төменгі Іле [қоңыр көмір](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%BE%D2%A3%D1%8B%D1%80_%D0%BA%D3%A9%D0%BC%D1%96%D1%80) кен орнын игеруді бастау көлдің болашағы үшін қауіпті. Болжау бойынша, XXI ғасырдың басында, көлдің батыс бөлігінің мүлде кеуіп, шығысының тұзды шалшыққа айналуы мүмкін. Бұл өз кезегінде Балқаш маңындағы ландшафтылар мен экологиялық жағдайларды түбірімен өзгертіп, тіршіліксіз шөлге айналдырады. Көл деңгейінің төмендеуі оның суының шамадан тыс минералдануына әкеп соғуда. Бұл, бір жағынан, егістік далалардан көлге қайта келіп құятын су құрамында әр түрлі тұздардың көп болуына байланысты. Сонымен қатар алаптағы өзгерістер Балқаш маңы аймағының климат жағдайларына да әсерін тигізеді. Су айдынының тәуліктік температураны, ауа ылғалдылығын реттеуші ретіндегі әсері өз күшін жояды. Ғалымдардың болжауынша, Балқаштың тартылуы [Батыс Сібір](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%82%D1%8B%D1%81_%D0%A1%D1%96%D0%B1%D1%96%D1%80) мен Қазақстандағы географиялық зоналардың шекараларын өзгертуі мүмкін.

**Каспий теңізі** Каспий теңізінің алып жатқан географиялық орнына байланысты (шөл зонасы) еліміздің шаруашылық саласында атқаратын маңызы өте зор. Сонымен қатар сол маңдағы шөлді алапқа ылғал әкелуші су айдыны ретінде де үлкен рөлі бар. Солтүстігіне құятын [Еділ](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D1%96%D0%BB) өзенінде бөгендердің салынуы, [мұнай](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D2%B1%D0%BD%D0%B0%D0%B9) кәсіпшілігінің өркендеуі теңіздің экологиялық жағдайын нашарлатты. Соңғы жылдары бұл аймақ мұнай мен газды өндірудің маңызды экономикалық ауданына айналды. Теңіз деңгейінің көтерілуіне байланысты бұл аймақ табиғи апат жағдайына ұшырады. Табиғи қорларын игеруде де, бұл аудандағы табиғат компоненттерінің өзгеруіне байланысты мынадай проблемалар туындауда:

* экологиялық апатты аймаққа жататындықтан, негізгі әрекет етуші [Капустин Яр](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD_%D0%AF%D1%80&action=edit&redlink=1), [Азғыр](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D2%93%D1%8B%D1%80) полигонының ұзақ уақыт бойы жұмыс істеуіне байланысты тұрғын халықтардың денсаулығының күрт нашарлауы;
* мұнай мен газдың өндірілуіне байланысты тіршілік дүниесінің өзгеруі, балықтардың ([бекіре](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BA%D1%96%D1%80%D0%B5)) қырылуы, уылдырық шашатын [көксерке](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D3%A9%D0%BA%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B5) балықтарының кеміп кетуі;
* осы теңізге ғана тән ([эндемикалық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%BA)) итбалықтың мезгіл-мезгіл қырылуы;
* аңызақ жерлердің шаруашылыққа тигізетін кері әсері (жел эрозиясы).

**Арал теңізі мен арал маңы**

Бұл проблеманың тууына себепші болған - адам әрекеті. Ұзақ жылдар бойы Аралға құятын ірі өзендер [Әмудария](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%98%D0%BC%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F) мен [Сырдарияның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%8B%D1%80%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F) суын теңізге жеткізбей, түгелдей дерлік егістіктерді ([мақта](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D2%9B%D1%82%D0%B0), [күріш](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D2%AF%D1%80%D1%96%D1%88)) суландыруға пайдаланылып келді. Буланушылық дәрежесі жоғары болатын шөл зонасында орналасқан теңіз суының көбірек булануы оның тартылуына әкеп соқты. Қазіргі кезде Арал теңізі екі су айдынына Үлкен және Кіші теңізге бөлінген. Арал теңізіндегі суы тартылған бөліктің ауданы 30 мың км2 жетеді. Ғалымдардың есептеуі бойынша, теңіз табанынан атмосфераға жылына 200 млн тоннаға дейін тұзды шаң-тозаң ұшады. Теңіз суының шегінуінен оның жағалауындағы 800 гектар тоғай, жануарлар дүниесі жойылып, теңіз айналасы бұл күнде тіршілігі жоқ құмды, сортаң жарамсыз жерлерге айналды. Теңіз суының тартылуынан мұнда теңдесі жоқ [Барсакелмес қорығы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%BC%D0%B5%D1%81_%D2%9B%D0%BE%D1%80%D1%8B%D2%93%D1%8B)жойылды. Бұл өзгерістер өз кезегінде сол аймақ тұрғындарының денсаулығына кері әсерін тигізді. Аралды сақтап қалуға арналған Халықаралық қордың құрылғанына 15 жыл толды. Осы жылдар аралығында аткарылған жұмыстар аз емес. Аралды қалпына келтіру үшін көптеген іс-шаралар қаралып, жобалар жасалды. Кіші аралдың оңтүстігіне ұзындығы 12 км болатын Көкарал бөгені салынды. Соның салдарынан Кіші Аралдың (Солтүстік) деңгейі 42 метрге, аумағы 800 шаршы километрге ұлғайды. Суы тартылып қалған тұзды көлдін табанын жауып, көлге тіршіліктің нышаны енді. Ғалымдардың айтуынша Аралдан ұшқан тұзды дауылдың бір ұшы [Гренландия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%8F) мұздықтары мен [Норвегияның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%B2%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F) орманды алқабына да жеткенін дәлелдеген еді.. Алабындағы қарқынды антропогендік әрекеттерге дейін (1960 — 70 ж.) дүн. жүз. теңіз деңгейінен 53,0 м биіктікте жатқан (кестені қ.). Осы деңгейдегі айдынының ауд. 66,1 мың км2 (аралдарымен қоса), суының көл. 1064 км3, орташа тереңд. 16,1 м (ең терең жері 67 м), ұз. 428 км, ені 235 км, су жинау алабының ауд. 69000 км2 болған. Алабындағы шаруашылык мақсаттарға үздіксіз су алу барысында 1998 ж. теңіз деңгейі 18 м-ге төмендеді (1997). Теңіздің морфометриялық сипаттамаларын тұңғыш рет (1874,-1889) И.А. Стрельбицкий анықтады. Арал ойысы жоғарғы плиоценде жер қыртысының төменге майысуы нотюкесінде қалыптасқан. Табанының бедері жота-жоталы жазық болып келеді. Деңгейі күрт төмендегенге дейінгі теренд. 20 — 25 м, А. т-нде жалпы ауд. шамамен 2235 км2 (айдынның 3,5%) болатын 1100 аралдар тобы болған, кейін олардың бірқатары түбектерге айналып, құрлықка қосылған. А. т-не Орталық Азияның 2 аса ірі өзені (Әмудария мен Сырдария) құяды. Климаты континенттік, кұрғак, ауаның орташа темпрасы жазда 24 -26°С, қыста -7,0 - 13,5°С. Жь\ылдық жауын-шашынның орташа мөлш. шамамен 100 — 150 мм. Табиғи жағдайдағы теңіздің су тендестігінің құрамы: көл бетіне жауатын жауын-шашынның мөлш. 5,9 км3, өзен ағындысы 54,8 км3, көл бетінен буланған ылғал 60,7 км'. 1970 ж. бастап келге құятын өзен ағыңдысы жоққа тән болғандықтан, булануға кеткен шығынды толтыруға шамасы жетпейді, сондықтан теніз суы жылдан жылға тартылып келеді

**Теңіздер мен мұхиттардың ластануы мен өзіндік тазаруы**

 Дүниежүзілік мұхиттың ластануы – адамдардың әрекеті нәтижесінде мұхит (теңіз) суларындағы табиғи процестердің бұзылуы. Ластаушы заттардың өте көп мөлшерде жиналуы салдарынан жылдан-жылға мұхиттың өзін-өзі тазарту мүмкіншілігінің төмендеуі – онда [тіршілік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%96%D1%80%D1%88%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BA) ететін [организмдердің](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) құрып кетуіне немесе шектен тыс көбеюіне алып келеді. Мысалы, [теңіз жұлдызының](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D2%A3%D1%96%D0%B7_%D0%B6%D2%B1%D0%BB%D0%B4%D1%8B%D0%B7%D1%8B&action=edit&redlink=1) (Asteroіdea) тым көбейіп кетуінен Австралия жағалауындағы [Үлкен Барьерлі](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D2%AE%D0%BB%D0%BA%D0%B5%D0%BD_%D0%91%D0%B0%D1%80%D1%8C%D0%B5%D1%80&action=edit&redlink=1) рифтің түбінде “тікенді шеңбер” қалыптасуда. Сондай-ақ Дүниежүзілік мұхиттың, әсіресе мұнай өнімдерімен ластануы әлемдік мұхит пен атмосфера арасындағы газ алмасу процесіне кері ықпал етеді, соның салдарынан [Жер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%80) атмосферасындағы газ қоспаларының концентрациясы үздіксіз артуда; жағалауға жақын және атыраулық аймақтарды қоса есептегендегі теңіздік ортаға заттардың немесе энергияның тікелей не [жанама](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B0) жолмен түсуі теңіз биотасының дамуына кедергі келтіріп, судың сапасын нашарлатады. Бұл жағдай тірі [организмдер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) мен [адамның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BC) денсаулығына қауіп төндіреді.

Жер асты суларының ластануы — жер асты сулары сапасының адамдардың іс-әрекеті салдарынан алғашқы калпына қарағанда нашарлауы. Мұның өзі ақыр аяғында олардың пайдалануға жарамай қалуына әкеледі. Сапасынын өзгеру денгейіне қарай жер асты сулары былайша бөлінеді:

* 1) аздап (сол) ластанған — су сапасының көрсеткіштері табиғи (фондық) мәннен артық, бірақ

пайдаланудың нақты түрлері үшін шектелген рауалы концентрациядан (ШРК)төмен;

* 2) ластанған — су сапасының көрсеткіштері ШРК-дан бірнеше есе артық;
* 3) өте ластанған — су сапасының көрсеткіштері ШРК-дан әлдеқайда артық және ластану көзіндегі ерітінді қүрамының көрсеткіштеріне жуық. Жер асты суларының ластану көздері: ластағыш заттардың түрлері мен пайда болуы, сулы горизонтқа ластағыш заттардың ену жағдайлары, ластану масштабы белгілері бойынша жіктеледі.

Гидросфераның өздігінен тазалануы. Өздігінен тазару дегеніміз табиғи физикалық, химиялық,және биологиялық процестердің нәтижесінде гидросферадағы ластағыштардың табиғи түрде ыдырауы.  
Су қоймаларының өздігінен тазалануы онда тіршілік ететін тірі организмдер жиынтығына да көп байланысты, себебі олар осы табиғи процеске тікелей ауқымды үлес қосып отырады. Мұхиттар мен басқа да су қоймалары суының тазалануы планктондардың сүзгіштік қабілеттеріне байланысты келеді.   
Планктондар органикалық, минералды заттектермен қатар су қоймаларын әртүрлі ауру қоздыратын бактериялар мен вирустардан да тазалап отырады. Устрица мен кейбір амебалар ішектік және басқа да вирустардыөз бойына сорып сіңіреді. Қара теңіз бен Каспий суын табиғи жолмен тазалап отыратын организмдер моллюска-санитар-дрейсен болып табылады. Ол өз денесі арқылы судағы органикалық қалқыма заттектерді өткізіп, өзінің тіршілігіне қажетті элементтерді пайдаланып, минералдандырып, қажеті жоғын ерімейтін түрге айналдырып сыртқа шығарады.   
Биологиялық фактормен қатар су қоймаларының өздігінен тазалануына физикалық және химиялық факторлар да қатысады. Ламтағыш заттектердің мөлшерін төмендетуге қатысты негізгі физикалық факторларға сұйылту, еріту және араластыруды жатқызуға болады. Судың залалсыздандырылуы күннің ультракүлгін сәулесінің күшімен де өтеді. Физикалық факторлардың ішінде су қоймаларына түсетін бактериялар мен вирустардың ұзақ уақыт сақталуына қолайлы әсер тигізетін температуралық фактор.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Не үшін су ресурстарының ластануы мен таусылуы қазіргі негзігі экологиялық проблемалардың бірі болып табылады?
2. Қазақстандағы су ресурстарының таусылуының сізге белгілі мысалын келтіріңіз?
3. Адам өміріндегі Әлем мұхиты қандай рөл атқарады?
4. Әлем мұхиты қандай заттармен ластануда және олардың қауіптілігі неде?
5. Қоршаған ортаның қандай факторлары суқоймалардың өзін - өзі тазартуын қамтамасыз етеді?
6. Әлем мұхитының ластануының алдын – алатын және тоқтатын эффективті шаралар бар ма?

**БӨЛІМ VIII. ЛИТОСФЕРА ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ ЖАҒДАЙЫ.**

**8.1Литосфера және оның қазіргі кездегі хал ахуалы**

Литосфера  — жердің сыртқы қатты қабаты жоғарғы гидросфера және [атмосферамен](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) шектеседі. Жер қабығының жоғарғы бөлімі — шөгінді қабық; ол шегінді тау жыныстарынан тұрады, кейде бұған эффузивтер жамылғысын да енгізеді. Жер қабығының тербеліс тарихы қозғалысына байланысты, оның калыңдығы әр орында әр түрлі болып келеді. Шөгінді қабықтың астында граниттік қабат орналасады; бұл қабат мұхит ойыстарында ұшырамайды. [Граниттік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%82) қабаттың астында аралық немесе «базальттық» аса тығыз жыныстар қабаты жатады. Жер шарын салыстырмалы түрде жұқа, біртұтас қатты қабық түрінде көмкеріп жатқан литосфера — географиялық қабықтың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Литосфераның жоғарғы бөлігі болып табылатын жер қыртысының 90%-дан астамын 8 химиялық элемент: оттек, кремний, алюминий, темір, кальций, натрий, калий, магний құрайды (2-кестені қараңдар). Тектоника ғылымында ұзақ уақыт бойы жер қыртысының [платформалық-геосинклинальдық дамуы](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B-%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D1%8B%D2%9B_%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D1%83&action=edit&redlink=1) жайлы тұжырымдама басым болып келді. Бұл тұжырымдама бойынша, материктік жер қыртысы салыстырмалы түрде тұрақты бөліктерге — платформаларға және қозғалмалы бөліктерге — геосинклинальдарға жіктеледі. Жер қыртысының үздіксіз дамуы нәтижесінде геосинклинальдар платформаларға айналады, бұл процесс екі кезенде жүзеге асады. Ұзаққа созылған алғашқы кезеңде қатты майысып, су басқан жер қыртысының ойыстарында қалыңдығы 15—20 км-ге жететін шөгінді жыныстар жиналады. Салмақ күшінің артуына байланысты Жердің ішкі қойнауындағы күштер арасалмағы өзгереді. Соның нәтижесінде геосинклинальдарда жерсілкінулер, жанартау атқылаулары күшейіп, қатпарлану жүреді. Осылайша биік таулар түзіледі. Ал неғұрлым қысқа уақытты қамтитын екінші кезеңде түзілген тау жүйелері сыртқы күштердің әсерінен үгіліп аласарады. бұл процесс көбінесе материктер аумағында жүзеге асатындықтан, "платформалық-геосинклинальдық" дамуы жайлы тұжырымдама Литосфералық тақталар саны тұрақты емес; геологиялық уақыт аралығында олар рифтілер арқылы бөлшектеніп немесе тектоникалық қозғалыстар әсерінен қайта бірігіп отырады. [Материктер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA) мен мұхиттар географиясынан сендер жер қыртысының даму барысында бірнеше ірі тақталардың болғанын және олардың бөлшектенгенін білесіңдер (оларды еске түсіріндер). Қазіргі кезде Жер шарында 7 ірі және ондаған ұсақ литосфералық тақталар ажыратылады.

Топырақ гумусының құрамы түрліше. Олардың құрамындағы әр түрлі зяттар микроорганизмдердің әсерінен түрліше жылдамдықпен ыдырайтыны тәжірибеде анықталған. Гумус өте баяу ыдырай-ды. Түрлі зерттеулер, қалыпты климат жағдайында бір жылда топырак гумусының жалпы қорының 1-ден 3%-,ке дейінгі мөлшері-ыің ыдырайтынын көрсетті. Гумус көбінесе шөп басқан жерлерде, микробтардың тіршілік әрекетінің нәтижесінде пайда болады. Зерттеулерге қарағанда, бүл процеске көбінесе бактериялар катысады.  
Топырақка ауа көп енгенде гумус жақсы ыдырайды. Бүл процес-ке негізінен актиномицеттер қатысады.  
Топырақтың органикалық бөлігі өте күрделі қосылыстардан түрады. Олардың көпшілігі гумин заттарына жатады. Ал гумин қышқылдарынан басқа онда езіндік қасиеттері бар түрлі қосылыс-тар да кездеседі. Бүған ферменттер, витаминдер, ауксиндер және кейбір амин қышқылдары жатады. Осылардың барлығын қосып, топырақтың биотикалық заттары деп аталады.  
Биотикалық заттар микроорганизмдердің тіршілік әрекетінен түзіледІ. Сонымен катар кейбір өсімдіктердің тамырлары да топыраққа осындай заттарды бөліп шығарады.

Топырақтың ластануы  — [топырақта](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B), әдетте, оған тән емес [физикалық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0),  [химиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) немесе  [биологиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)  агенттердің пайда болуы және енуі немесе аталған агенттердің  [концентрациясының](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) қаралған мезгілде табиғи орташа [жылдық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%8B%D0%BB) деңгейінен асып түсуі. Топырақтың ластануының көптеген түрлері, соның ішінде [радиоактивтік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BA), [микробтық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%82%D0%B0%D1%80)және тағы басқа түрлері сараланады Топырақтың ластануы [топырақ](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) түзілу [процесінің](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81) барысын өзгертеді (кейде оны тежейді), түсімді бірден азайтады, [өсімдіктерде](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80) ластағыштардың (мысалы, ауыр [металдардың](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D1%80)) қорлануына себеп болады. Бұл ластағыштар [адам](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BC) организміне тікелей немесе жанама түрде түседі ([өсімдіктекті](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%A8%D1%81%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80) немесе жануартекті азықтар арқылы). Топырақтың ластануы [топырақтың](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) ауру тудыратын және де басқа жағымсыз [микроорганизмдерден](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B4%D0%B5%D1%80) өзін-өзі тазалауын төмендетуге әкеліп соғады. Мұның бәрі ауру қауіптілігін және[микробиологиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) ластануды туғызады. Мысалы, ластанбаған [топырақта](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) [дизентерия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F), сүзек және қылау қоздырғыштары 2—3 тәулік бойына сақталса, [ластағыштармен](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D2%93%D1%8B%D1%88%D1%82%D0%B0%D1%80) әлсіреген[топырақтың](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) өзін-өзі тазалай алмайтын кезінде [дизентерия](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F) қоздырғыштары бірнеше ай, сүзек пен қылау қоздырғыштары бір жарым.

Топырақтың химиялық ластануы — [топырақта](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) тірі [организмдерге](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) қауіп туғызатын [химиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) [заттектердің](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%82) жиналуы. Топырақтың химиялық ластануының көздеріне өнеркәсіптік кәсіп орындардың шығарындылары, көлік, ауыл шаруашылығында қолданылатын шөп жойғылар мен минерал тыңайтқыштар жатады. Өнеркәсіптік [кәсіп](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D3%99%D1%81%D1%96%D0%BF) орындардың құбырлары арқылы[атмосфераға](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) шығарылатын [ластағыштар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D2%93%D1%8B%D1%88%D1%82%D0%B0%D1%80) жел арқылы 50 км өңірге таралады. Бірақ [ластағыштардың](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D2%93%D1%8B%D1%88%D1%82%D0%B0%D1%80) негізгі [массасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) 8—10 км жердегі топыраққа түседі. [Мұнай](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D2%B1%D0%BD%D0%B0%D0%B9)-[химиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) завод кешендерінің төңірегіндегі аумақтар қатты ластанады. Көп жағдайда бұл жерлер ауыл шаруашылығына немесе бақ өсіруге пайдалануға жарамайды. 3 км-ге дейінгі қашықтыққа Топырақтың химиялық ластануы мұнай-химия кәсіп орындарының тұған-тұндырғыштары маңында көмірсутек бұларының тұнуынан болады. Түсті металл кендерін алу және байыту процестерінен де топырақ көп ластанады. Ауыр [металдардан](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D1%80) [топырақтың](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) химиялық ластануының зардабы тұрақты болып келеді. Соңғы кездері мұнайға байланысты ластану жиі кездеседі. Мұнаймен ластанған топыраққа лады. Мұнайдан топырақтың химиялық ластануының төменгі деңгейінде топыраққа микрофлора мен өсімдік дамуын реттейтін тыңайтқыш енгізу керек. [Үлкен](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%AE%D0%BB%D0%BA%D0%B5%D0%BD) [мөлшердегі](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D3%A9%D0%BB%D1%88%D0%B5%D1%80) және ұзак мерзімдік ластанудан топырақта қайтымсыз өзгерістер жүреді — [топырақ](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) асфальтқа ұқсас [массаға](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) айналады. Бұл кезде едәуір ластанған[қабаттарды](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%82) алып тастауға тұра келедіжылға дейін сақталады. [Топырақтың](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%80%D0%B0%D2%9B) ластануы кейде әр дәуір аумаққа жайылады.

**IX -БӨЛІМ. БИОАЛУАНТҮРЛІЛІК.**

## Миллиондаған жылдар бойы қалыптасқан биоалуантүрлілік тірі организмдердің эволюциясының негізгі нәтижелерінің бірі болып табылады. Оны қорғау тек қана жекелеген табиғат қорғаушы мамандар мен энтузиастар үшін негізгі мақсат болып саналмады.

## Әрбір биологиялық түрдің жоғалуы орны толмас шығын екендігін және ол тек ғылымға ғана емес, тірі табиғаттың эстетикалық қабылдануында , қоғамның экономикалық мүдделеріне залал келтіретіндігін бүкіл адамзат баласы сезінгендей. Оған іс жүзінде 1992 жылы БҰҰ –ның қоршаған ортаны қорғау және дамыту мәселесі жөніндегі Рио-де-Жанейрода өткен Биоалуантүрлілік туралы Конвенцияның қабылдануы негіз болады, яғни оған 171 мемлекет және Европалық Одақ, сонымен қатар Қазақстан Республикасы да 1994 жылдан бастап толық мүшесі болып табылады.

## Жер бетіндегі өсімдік, жануар және микроорганизмдер өзара бір-бірімен және экожүйедегі физикалық компоненттермен тығыз байланысты, бұл тұрақты дамудың негізі болып табылады. Бұл іргетастан қалыптасқан биологиялық ресурстар адам баласының тіршілігін қамтамасыз етеді және қоршаған орта жағдайларына бейімделу мүмкіндігін береді.

## Бүгінгі таңда антропогенді әсердің гендер әртүрлілігіне, түрлерге және экожүйеге үздіксіз қысымы орын алуда, бұл болашақта қоғамның тұрақты дамуының алға жылжуын тежейді. Биоалуантүрлілікке түсетін қысымды адам қажеттігі мен табиғат мүмкіндігі арасындағы тепе-теңдікті анықтап сақтаған жағдайда азайтуға болады.

## Қазақстан Республикасындағы баға жетпес табиғаттың сыйы болып табылатын биоалуантүрлілікті іс жүзінде сақтауға, қорғауға дайын екендігін 1992 жылы қол қойылған және 1994 жылы бекітілген биоалуантүрлілік туралы конвенция арқылы дәлелдеді. Республикамыз осы бекітілген құжаттар арқылы конвенция шеңберінде өткізілген барлық шараларға қатысуға толық құқық алды және басқа елдердегі бар генетикалық ресурстар мен биотехнология тетіктерімен танысуға мүмкіндік алды.

## Көпшілік елдерде биоалуантүрлілікті сақтаудың бір формасы – биосфералық резерваттар құру екендігі белгілі. Дәстүр бойынша қорғалатын аумақтардың (қорықтар тағы басқалары) халықаралық тәжірибе көрсеткендей тиімсіздеу, өйткені жергілікті тұрғындардың бұл ресурстарды пайдалануындағы заңды құқығынан айырады.

## Қазақстан табиғаты мен табиғи ресурстарына төніп тұрған әртүрлі қауіп-қатерлерді, ландшафтардың бұзылуы және халық денсаулығына келетін зияндарды алдын алу мақсатында Биология факультетінің Кеңесінің шешімімен 1996 жылдан бастап магистранттар үшін ортақ биоалуантүрлілікті алдағы уақыттарда сақтау, тұрақты даму және биоресурстарды тиімді пайдалану жөнінде жалпы курстарды оқу жоспарына енгізуге ұсыныс жасалды.

Биоалуантүрлілікті сақтау мен оны ұтымды түрде пайдалану қазіргі таңда басты және актуальді проблемалардың бірі болып табылады.Жануарлар мен өсімдіктер дүниесінің әралуантүрлілігі қоршаған ортаның хал ахуалына тікелей байланысты.Қазіргі таңда антропогендік факторлардың әсері тірі организмдерге күннен күнге күшеюде.

Биологиялық алуан түрлілік конвенциясы — биологиялық алуан түрлілікті сақтау жөніндегі халықаралық келісім.

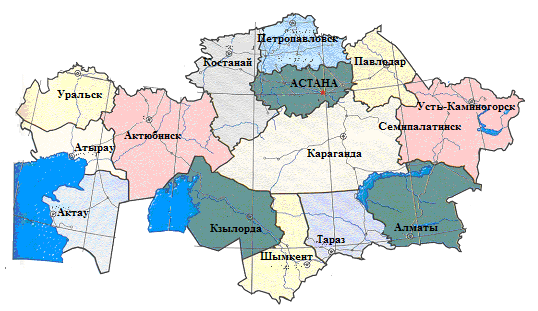
1992 жылы 22 мамырда [Найробиде](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8) өткен [БҰҰ](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D2%B0%D2%B0) Қоршаған орта жөніндегі бағдарламасының конференциясында қабылданды. 1993 жылыКонвенцияға 168 мемлекет (оның ішінде [Қазақстан Республикасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD)) қол қойды. Конвенцияға қол қоюшы мемлекеттер мынадай негізгі баптарды орындауға міндеттенді:

* әрбір [мемлекет](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B5%D1%82) өз ресурстарын табиғат қорғау саласындағы [саясатының](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%8F%D1%81%D0%B0%D1%82) негізінде қолдана алады және іс-әрекеттері өзге мемлекеттер мен өңірлердің табиғатына зиян келтірмеуін қамтамасыз етуге жауапты;
* биологиялық алуан түрлілікті сақтау және тұрақты әрі тиімді пайдалану мақсатында басқа да ортақ мүддесі болған жағдайда мүмкіндігіне байланысты бірігіп іс-әрекет жасайды;
* биологиялық алуан түрліліктің құрамдарына, оны сақтауға және тұрақты әрі тиімді пайдалануға кері ықпал ететін немесе ықпал етуі мүмкін процестерге, оның зардаптарына тұрақты [бақылау](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D2%9B%D1%8B%D0%BB%D0%B0%D1%83) (мониторинг) жүргізіледі;
* биологиялық алуан түрлілікті және оның құрамын анықтау, сақтау және тұрақты, тиімді пайдалану шараларын іске асыру мақсатында мамандарды оқыту және даярлау бағдарламаларын дайындайды және іске асырады, [ғылыми-зерттеу жұмыстарына](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%92%D1%8B%D0%BB%D1%8B%D0%BC%D0%B8-%D0%B7%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%83_%D0%B6%D2%B1%D0%BC%D1%8B%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%8B) қолдау көрсетеді.

**9.1 Қазақстан Республикасының географиялық орналасуы және табиғат ерекшеліктері: жер бедері,гидрографиясы және су ресурстары, климаты, топырағы, ландшафтары.**

## Қазақстан Республикасы Евроазиаттық құрлықтың орталығында (550 260 – 400 560 с.ш.и 460 270- 870 180 в.д) орналасқан, жалпы жер көлемі 2724,9 мың м2 .Ол әкімшілік – аумақтық қатынас бойынша 14 облыстарға бөлінеді. Республикамызда 83 қала бар, басқаласы –Астана қаласы. Халқы 15,9 млн адам. Батыстан шығысқа қарай 3000 км , оңтүстіктен солтүстікке қарай 1800 км аумаққа созылып жатыр.Қазақстан әлем бойынша жер көлемі (2,72 млн км2) жөнінен тоғызыншы орын алады. Мемлекетіміздің батыс шекарасы Каспий теңізі айдынының акваториясынан, Привольже даласынан,солтүстікке көтеріле Орал сілемдерінің оңтүстігіне қарай өтеді, бұдан әрі шығысқа батыс-Сібір жазықтығының оңтүстік бөлігінен Алтай арқаларын бойлайды. Шығыс шекарасы Тарбағатай және Жоңғар арқасы бойынша өтедi, оңтүстiгі - Тянь-Шань және Тұран тауларынан Каспий жиегіне дейiн жетеді.Қазақстанның ең биік нүктесі- Хан-Тәңірі шыңы (теңіз деңгейінен 6995 м биіктікте), ең төменгі - Қарақия ойысы (теңіз деңгейінен 132 м төмен). Қазақстанның солтүстігі мен батысы Ресеймен шекетеседі, оңтүстігінде Түркіменстан, Өзбекстан, Қырғызстан және оңтүстік- шығысында Қытай (сурет 1). Республиканың географиялық орналасу ерекшелігі оның экономикалық тұрғыда маңызды аумақтармен батысы- Повольже, Орал таулы елі және солтүстігінде Батыс Сібір жазығы және оңтүстігінде Орта Азияның орналасуы. Қазақстан мен осы аумақтардың тығыз экономикалық байланысы бар, әсіресе пайдалы қазбаларды игеруде республиканың шаруашылық саласының дамуына үлкен әсер етеді. Қазақстан территориясының Европа мен Азия аралығының ортасында орналасуы ерте заманнан бері экономика, сауда, мәдениет саясат байланыстарының орталығына айналдырды. Ал қазіргі таңда Қазақстан стратегиялық маңызды Европа, ТМД –ның орта Азиялық бөлігін , қарқынды дамушы Азиаттық- Тынық мұхиты аумағын және Азия құрлығының оңтүстігі аралығын байланыстырушы ролді атқаруда. Республиканың географиялық орналасуы геожүйелер және оның компоненттерінің әртүрлілігін көрсетеді.

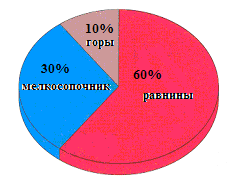
**Бедері.** Қазақстан жер бедері алуантүрлі. Биік тау жоталары ,терең тауаралық ойыстар және жазықтармен жалғасады, үлкен бөлігінде- құмды массивтер- тас аралас далалар, айнымас бетпақ далалар, биік таулар орналасқан.



*1-шi сурет. Қазақстан республикасының картасы.*

Қазақстанның үлкен бөлігінде аккумулятивті аллювиальды, пролювиальды және пластовые жазықты ендіктер алып жатыр, оның біраз бөлігін республикамыздың солтүстігіндегі Батыс Сібір ойпаты, батысы мен оңтүстігінде Каспий маңы және Тұран ойпаттары алып жатыр. Республикамыздың орталық бөлігінде Қазақ ұсақ шоқылығы мен Бетпақдала орналасқан. Қазақстан территориясының жер бедері өте-мөте алуантүрлі. Республикамыздың солтүстік-батыс бөлігін оңтүстік үлкен Сырт шеті және Орал жазықтығы алып жатыр (теңіз деңгейінен 354 м) Олардан оңтүстікке қарай кең ауқымды Каспий маңы ойпаты орналасқан. Республиканың оңтүстік батысында- жартылай арал сор топырақты Маңғышылақ орналасқан, іс жүзінде өсімдік жамылғысынан азайған, терең кедір-бұдыр ойпаттары бар. Шығыста Үстірт жазығы (теңіз деңгейінен 340 м). Солтүстік- шығыста Мұғалжардың таулы даласынан басталатын Торғай ,Орал және Мұғалжар оңтүстік шетімен шектеледі. (теңіз деңгейінен 675 м). Мұғалжардың солтүстік- шығысында Торғай жазықтығы (теңіз деңгейінен биіктігі 200-400 м). Оңтүстігінде ол Тұран ойпатына ауысады, Қызылқұм шөліне жалғасады. Арал теңізінің солтүстігінде құмды массив бар: Үлкен және Кіші Борсықтар және Арал Қарақұмы.

*Сурет 2. Бедерлер классының қатынасы.*

Еліміздің орталық бөлігінде Қазақ ұсақ шоқылары. Оңтүстігінде сусыз шөл- Бетпақдала, оңтүстігінде құмды Мойынқұм, шығысты- Балқаш ойпаты және құмды массив Сары ЕсікАтырау. Балқаштың оңтүстігінде Іле ойпаты, шығысы –Сасықкөл-Алакөл аумағы.

Қазақстан аумағының 10 % территориясын тау ландшафтарына тиеселі, яғни тау жүйесін құрайтын солтүстік-шығысындағы Алтай (Белуха тауы теңіз деңгейінен 4973 м), Жоңғар, Талас Алатауы ( теңіз деңгейінен 4488м) және Теріскей Алатауы (Хан-Тәңірі шыңы теңіз деңгейінен -6995 м). Қазақстанның көптеген таулы аймақтарында жаңа тектоникалық қозғалыстар салдарынан жер сілкінісі болу қаупін тудырады.

**Гидрографиясы.** Қазақстан трансшекаралық аймақтардағы және соңғы ағысы болатын 22 ірі өзендер аумағында орналасқан (Кесте 1.1) және уақытша су көздері , әрі теңіздер (Каспий, Арал,Балқаш), 20-дан асатын ірі өзендер, 50-ден астам ұсақ көлдер және 4 мың жасанды суқоймалары су тапшылығын болдырмайды. Көпшілік көлдер ұсақ, тұзды, үнемі кеуіп қалады. Тұщы су көздері тау көлдерінде болады. Өзендер мен су көздерінің табиғи гидрологиялық режимі шаруашылықтарда толық дерлік игерілген.

**Су ресурстары.** Мемлкетіміздің жер бедері мен климат ерекшеліктері су көздерінің жер бетінде бір тегіс орналаспауына да байланысты. Республикамызда 85 мыңға жуық өзендер бар. Өзендердің 90% жуығы ұзындығы 10 км –ден асатын кішкене өзендер және уақытша су көздері болып табылады. Көктем мезгілінде пайда болып, жаз мезгілінде құрғап қалады және бірнеше құрғақшылық жылдары қалпына келе алмайды. 155 өзендердің ұзындығы 100 км, тек қана 7 өзеннің ұзындығы 1000 км –ден асады.Еліміздің оңтүстігі және шығысында тау өзендері ағады, мұздықтар мен қарлардан бастауын алады. Олардың толығуы көктем-жаз мезгілдері. Өзендердің көп бөлігі ішкі тұйық бассейндер Каспий теңізі (Орал және Ембі өзендері) және Арал теңізі (Сырдария өзені) және Балқаш көлі, Тенгиз, Шалқар, Қарасорғаға барып құяды. Ең үлкен ірі өзендер –Ертіс, Есіл, Тобыл Обь өзенінен бастауын алады. Іле, Қаратал, Ақсу, Лепсі, Тентек, Аякөз өзендері Балқаш-Алакөл көл жүйелерін толтырады; Ертіс, Бұқтырма,Күршім және Көлжір Зайсан көліне және Бұқтырма су қоймасына құяды. Ірі өзендер Орал, Іле , Ертіс, Шу өз бастауларын басқа мемлекеттерден алады, алатын су ресурстары көлемі , 42-44 % құрайды. Айтарлықтай су көлемі көрші мемлекеттерден келеді: Қытайдан- 18,9 км3/жылына; Өзбекстаннан-14,6 км3/жылына; Ресейден- 7,5 км3/жылына; Қырғызстаннан- 3,0 км3/жылына.Судың келуі мен жұмсалуын реттеу мақсатында өндіріске және ауылшаруашылығына қажеттік үшін 4000 жасанда суқоймалары жасалды., бұл табиғи су көздерінің табиғи ағысын өзгертті, табиғи тепе-теңдіктің бұзылуына және қосымша су қорын жоғалтуға әкеліп соғады.

Қазақстанда құрамындағы су көлемі 45 мың км2болатын 48 мыңнан астам көлдер құрайды. Олардың 94% -ның аумағы 1 км2 аспайды. Негізінен бұлар бөлектенген көлдер. Құрамындағы су көлемі 100 км2 асатын 2 мыңға жуық көлдер бар. Оларға Балқаш, Зайсан, Алакөл, Тенгиз, Селетытенгиз, Сасықкөл, Күшмұрын, Марқакөл, Үлкен Қарой және басқаларынің су көлемінің деңгейі тұрақсыз келеді. Бұлардың су көлемінің деңгейі жыл мезгілдеріне байланысты құбылмалы, көлемі мен пішіні мезгілдерге сәйкес ауысып өзеріп тұрады. Шөлдерде және құрғақ зоналардаорналасқан және кең көлемді алып жатқан ,үлкен және кішігірім көлдер ландшафт қалыптастырғыш қызметін атқарады, далалы және шөлейтті биоценоздарды жасай отырып қалыптастырады.

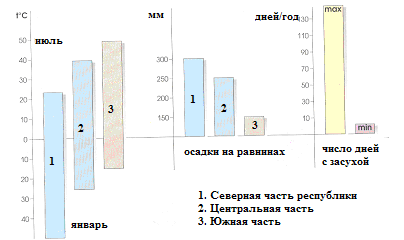
Көпшілік өзен – көлдер кешені сулы-батпақты болуының ғаламдық сипаты бар, өйткені олар афро-евроазиаттық көшіп-қонушы құстардың көбейетін және қоныстанататын мекенін қамтамасыз етеді. Жер беті суларының жалпы қоры 390 км3, оның шамамен 100 км3 жылдық айналымға қатынасады.

Еліміздің көптеген аудандарында тұщы су (40 км3) және тұздылығы әлсіз жер асты сулары (21 км3), бір бөлігі өндірісте және ауылшаруашылығында (2,9 км3 шамамен бір жылда) пайдаланылады.

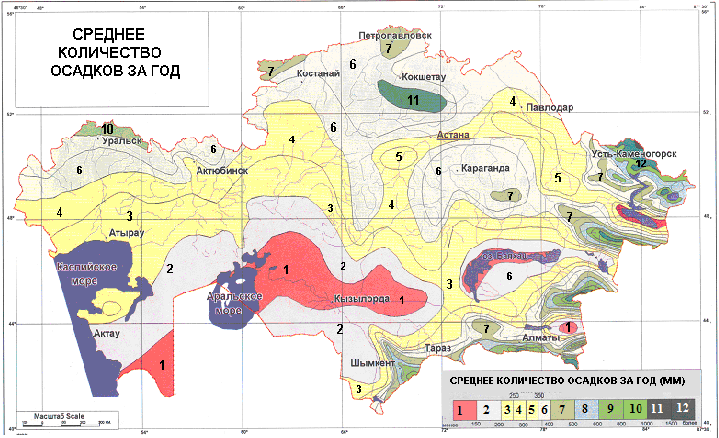
**Климаты**. Орталық Азияның солтүстік-батыс бөлігіндегі құрлықішілік жағдайға байланысты, мұхиттарға тіке шығатын жолдардың болмауы және солтүстік және оңтүстік-батыс территорияларының ауа массалары арқылы ластаушы заттардың өтуіне ашық болуы, атмосфера циркуляциясының дұрыс болмауы тұмандардың пайда болуына ықпал жасайды.

Типті кішігірім бұлттар және радиацияның жоғары деңгейі, гидротермиялық жағдайдың әртүрлілігі (0,2-1,2 коэффицентте), климаттың континенттілігі, аридтті және семиаридті ландшафтарды қалыптастырады. Республикамыздың әртүрлі климаттық жағдайын 3,4,5 суреттерден бағалауға болады.

Құрлықішілік жағдайларға байланысты теңіздер мен мұхиттардың оқшаулығы, жер бедерінің жалпы жазықтығы, кеңістіктің кеңдігі мен ұзындық бағыты , табиғи –климаттық жағдайдың әртүрлілілігі- Қазақстан ландшафтары мен экожүйелерінің көптүрлілігін көрсетеді.

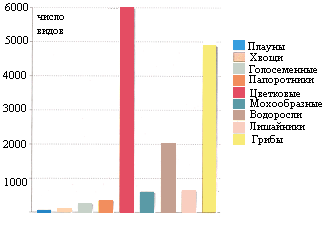


*3-шi сурет. Климаттық мiнездемелердiң диапазоны*



*4-шi сурет. Қазақстан республикасының аумағындағыжауын-шашын және температураларының таралу аймақтары.*

Қазіргі таңда Қазақстан флорасында 68 түрлер ағаш тектес өсімдіктер, 266 түрлер бұталар, бұтатәрізділер және жартылай шөптесін өсімдіктер, 2598 түрлер көпжылдық және 849 түрлер бір жылдық өсімдіктер (сурет 5).



*5-шi сурет. Флораның әр түрлiлiгi*

Мемлекеттік есеп бойынша, орман қорының аумағы және ерекше қорғалатын табиғи территориялар 01.01.2002 ж. бойынша 26,08 млн. гектарды құрайды, сондай-ақ орман жамылғысы -11,47 млн. гектар . Қазақстан ормандары сексеуіл ормандары мен бұталарды қоса есептегенде 4,2%, ал оларсыз 1-2% -ды ғана құрайды. Қазақстан территориясындағы ормандар біркелкі таралмаған. Жекелеген облыстардағы орман қорлары 0,1 %-дан 16%-ға ауытқиды. Кішігірім орман жамылғылары аумағы ( егілген сексеуіл және бұталарды қоса есептегенде - 69,3%), оңтүстікте, оңтүстік-шығыста (15,5%) және еліміздің солтүстік периметрінде (12,1%). Негізгі орман қорын түзуші тұқымдастарға: қылқан жапырақты- қарағай, шыршы,самырсын, жұмсақ жапырақты -қайың, қандағаш, терек, тал, сексеуіл және бұталардан - арша, тобылғы, тал, итмұрын, акация т.б жатады. Ленталы бор орманында қайың мен көктерек таралған, Ертіс өзенінің оң жағалауында құмды топырақтарда өседі. Алтай тауының Қазақстандағы бөлігі қылқанжапырақты және жапырақты ормандар,Қазақстан орман қорының 60% құрайды. Самырсын тау беткейінің жоғарғы бөлігін алады, төменгі бөлігіндегі беткейінде қандағаштар мен шыршалар жақсы таралған.

Қарағайлар көбінесе Калбин жотасы мен оның беткейінде, Үлбі өзенін бойлай жақсы таралған. Оңтүстік беткейі көбінесе бұталы өсімдіктер жамылғысына бай.

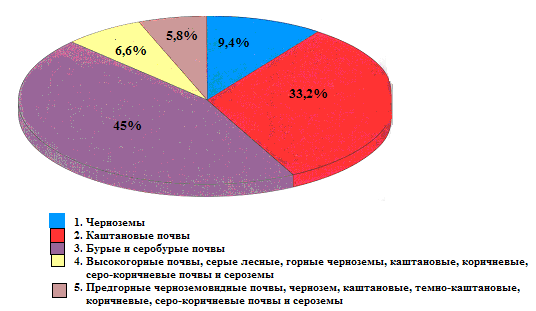
Жоңғар Алатауы және Іле Алатауы солтүстік және ортазиялық ағаш тектес тұқымдастар ареалының таралу шекарасы болып табылады. Ормандардың орналасуында көлденең зоналылық анық байқалады. Төменгі бөлігінде бұталар таралған болса, жоғарғы бөлігінде жабайы алмы мен алмұрт ағаштары, ортаңғы бөлігінде жапырақты (көктерек, қайың), ең жоғарғы бөлігінде қарағайлар кең ауқымға таралған.

Батыс Тянь-Шань бөліктеріндегі орман қоры көптеген қазіргі мәдени жеміс ағаштары мен жидекті бұталардың байырғы тұқымдасы, шығу тегі болып табылатын орталығы. Ормандар ғаламдық сипатқа ие генетикалық резерваттар болып табылады, алма, өрік, фисташки , алша, облепиха, қарақат, бүлдірген, барбарис, итмұрын, миндаль сияқты өсімдіктердің жабайы түрлері жақсы сақталған. Жеміс ағаштары таралған белдеуден жоғары, 2-3 мың м2 биіктікте тау бөктерлерінде арша тұқымдастары жақсы таралған. Сексеуілді орман Зайсан көлінің шығысында Арал теңізінің батысында шөлейтті жерлерде жақсы өседі, құмдарды бекітіп, ары қарай өсуіне жол бермейді. Сексеуілдің жас өскіндері дәстүрлі шабындық ретінде , ал сексеуіл ағаштары құнарлығы жоғары отын ретінде сұранысқа ие болғандықтан , елімізде сексеуіл массивтерінің құрып, жойылуына қауіп төніп тұр, оның басты себебі аяусыз кесіп отын ретінде жаппай пайдалану. Тоғай ормандары оңтүстік аудандардағы өзен жағалауларында жақсы таралған. Оларға лоха, ивы, тополя, тамарикса, чингила, джузгун, барбарис, курчавки жатады.Бұл жерлерде сондай-ақ тополяның ерекше түрі турганга және реликтік ясень , ылғал сүйгіш (немесе согиданский) көптеп кездеседі. Орман жамылғысы сонымен қатар солтүстіктегі Ертіс, Есіл, Тобыл , ал батыстығы –Орал өзендерін бойлай жақсы таралған. Негізінен бұл жерлерде терек, көктерек, тополь, вяз гладкий, қайың, черемуха, ольха , ал Орал өзені бойында дуб ағаштары көптеп кездеседі. Бұл ормандар суды қорғау мен судың белгілі бір режимде сақталуында өте маңызды қызмет атқарады.

Табиғат кешендерінің айтарлық зардап шегуінің мынадай басты себептері болды: аулшаруашылығы мақсатында жаппай тың және тыңайған жерлерді игеру, өндірістік мақсатта және азаматтық құрылыс нысандарын салу, өзен ағыстарын бұрмалау, тау аралық және дала кеңістіктеріндегі қазындылар мен үйінділер, тау етегіндегі және өзен бойындағы ормандардың кесілуі болды, соның салдарынан керемет табиғат кешендері және реликтік биологиялық қауымдастықтар аз-ақ жойылу үстінде тұр.

Еліміздің табиғи –климаттық жағдайын ескерсек, Қазақстанның көптеген бөліктерінде аридті климат қалыптасқан,жоғары дәрежеде температуралық құлдырау, үздіксіз соққан жел, құрғақшылық және су ресурстарының әркелкі орналасуы т.б. Территориямыз орман қорына өте тапшы. Доминантты дала және жартылай шөлейтті табиғи кешендер өзін-өзі қалпына келтіру жағдайы өте төмен және техногендік әсерлерге төзімсіз келеді. Еліміздің құрлықішілік орналасуы, су және ауа массаларының трасшекаралық жағдайда ашықтығы, территориямыздың экологиялық тұрғыда ластануға бейімдігін білдіреді және көршілес мемлекеттердің қоршаған ортаны қорғауға деген жауапкершілігін талап етеді.

**Топырақ.** Қазақстан территориясының топырақ жамылғысы күрделі әрі әралуан. (сурет 6). Жазық бөлігінде ендік зона қалыптасқан, ал таулы аудандарда көлденең белдеулік байқалады. Ішкі жекелеген зона және биік белдеулерде топырақ жамылғысының көптеген түрлері кездеседі. Бұл провинциялық ерекшеліктер гидротермиялық режимнің өзгешелігімен , топырақ жамылғысының қалыптасу тарихымен , жер бедерінің өзіндік ерекшелігімен, литология, территориялық гидрогеологиямен байланысты топырақтың морфологиялық және физика-химиялық қасиеттері қалыптасады.

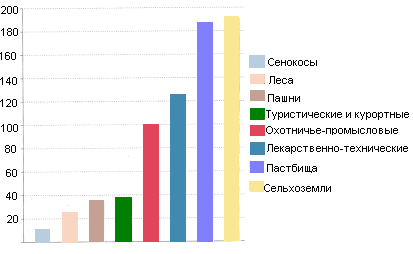
****

*6-шы сурет. Казахстан Республикасы топырақ типтерінің қатынасы*

**Ландшафтар.** Қазақстанның табиғи жағдайы әртүрлілігімен ерекшеленеді. Олар кеңiстiктiң дифференциациясында жазызықтықтардың шектерiндегi ендiк зоналық және биiк тау белдеулерімен жоғарылап айқын байқалады. Көрcетiлген заңдылық аймақтар және белдеулердiң шекараларындағы табиғат жағдайларының өзiндiк ерекшелiгiне байланысты қиындайды.Қазақстанда ендік зона анық байқалады: орманды дала, дала, шөл, шөлейт. Таулы жүйелерде биіктік белдеулер: шөл, дала, орман, шабындық және ландшафтардың нивалды типтері қалыптасқан.

**Экожүйе және ландшафтар алуантүрлілігі.**

Қазақстан экожүйелерінің алуантүрлілігі, фаунасы мен флорасы.(сурет 7) зона- белдеу жағдайына байланысты : жазықтықтағы он зона тармағы және таудағы он көлденең белдеулер.



*7-шi сурет. Экожүйелердің қорлары*

Ландшафтар мен экожүйедегі ірі топырақ геоботаникалық провинцияларда ендік және меридиандық ауыспалы келеді.

1.Ендік- Евразияның орманды дала және даласынан солтүстіктегі шөлге дейін, зоналы оңтүстік Тұран ойпатынан Орта Азиядағы оңтүстікке шөлейтке дейін.

2.Шығыстағы меридианды экотон үшінші эфермеройдты шөлдер гобийск типтегі солтүстік Тұран.

3. Шығыстағы меридианды экотондар үшінші эфемеройдты гобийск типтегі шөлдердің солтүстік Тұран және одан да жасырақ , өзгеше климатты Каспийге ауысуымен байланысты.

Экотондар сызығында шығыстың, оңтүстіктің (Орта Азиялық) және солтүстіктің (Ресейлік) биоалуантүрлілік элементтері байқалады,бұлар Қазақстан шегіндегі өз ареалы шекарасында таралған, сондықтан да антропогендік әсерге табиғи қордың аздығынан қарсы тұруға қабілеті шектеулі.

## 9.2. Қазақстан экожүйесінің биоалуантүрлілігі және ландшафтар алуантүрлілігі.

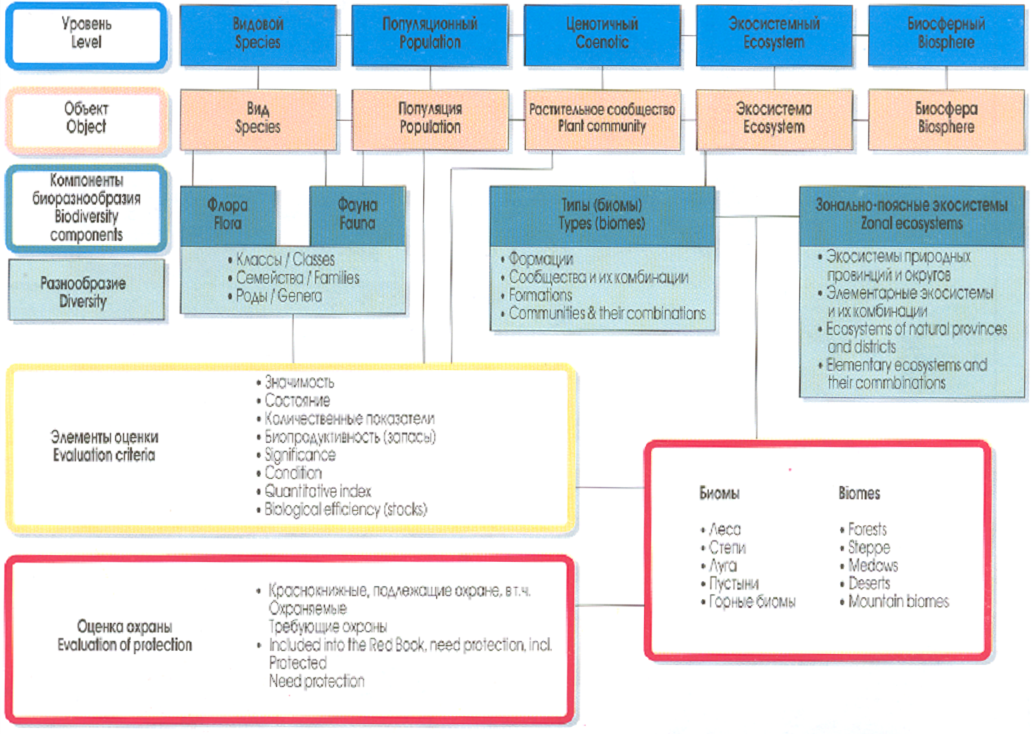
Қазақстан аумағының көлемдiлiгi және оның табиғатының ерекшелiгi, табиғи жер бедерлердiң кешендерiндегi оның компоненттерiнiң iшкi өзара байланыстарының күрделiлiгі олардың зоналық және белдеулiк құрылымдарын анықтайды. Өсiмдiк және жануарлар әлемнiң биоресурстарының әртүрлiлiгі, шикiзаттық және кәсiпшiлiк саны бойынша Қазақстан Орталық Азия және ТМД -ды мемлекеттерi арасында бiрiншi орын алады.



**8-шi сурет. Су бионттарының түрлерiнiң әр түрлiлiгi**

Әртүрлi тiршiлiк компоненттерi (9-шы сурет) ұйымдасуының деңгейi бойынша өзгешеленедi. Негiзiнде үш деңгейде қарастырылады: түрлiк және объекттерiмен флора, фауна, өсiмдiк бiрлестiктері және экожүйелер болып табылатын экожүйелер. Әрбiр деңгейдегi құрылымның атқаратын қызметінің күрделенуі, сәйкесiнше әртүрлi тiршiлiк формалары туралы мәлiметтiң көлемі және сипатының күрделенуі.

**Экожүйелердің әртүрлiлiгi.** Экожүйелік деңгейінде биоалуантүрлілікті бағалаудың бірқатар артықшылықтары бар:түрлердiң әр түрлiлiгi және биомдарды пайдалануға қатысты экономикалық дамуды, биоресурстардың аймақтық интеграцияланған карталарын және перспективаларын құруда; жүйедегi өзара тәуелдiлiкті анықтау мүмкiндiгі: биота - экологиялық жағдай- адам (антропогендік әсер); ресурстық потенциалды қарастыруға және ұйымның экожүйе деңгейi, түрлердiң бiрлескен мекендеу шарттарындағында табиғатты пайдалануды, жүйедегi оның қолдануы және қорғаудың басымдылықтарын анықтауға мүмкіндік береді.



**9-шы сурет. Ұйымдасу деңгейлері және биологиялық әр түрлiлiктi бағалау.**

Ендiк аймақтардың экожүйелері. Зона тармағы бойынша дәрежелi, экожүйенің аймағы.

1. (0, 2% Қазақстан аумағы) оңтүстiк дәрежелi - қара топырақтардағы осолоделый топырақтардың сұр орманды-дала және шалғындық далаларға көктеректi - қайың және көктеректi ормандар. Орман қоры, шалғындық, жайылымдық. 1.3-шi (ГТК ) гидротермиялық коэффициент

2. (1.04% ) дәрежелi шамалы - құрғақшылық колочная - қара топырақтар және сортаң топырақтарға бай – сұр -бетегелi-дәндi, көк теректi - қайыңы бар далалар. 1.2-1.3-шi ГТК Қазақстанның аймақтық табиғи-климаттық аудандастырылуы картамен сәйкес 5 табиғи округтерге біріктіріледі.

Дала зонасы, экожүйелер зона тармағы бойынша.Зона жақсы таралаған доминанатты бетегелердiң 20 негiзгi фармацияларынан тұрады: Залесский бетегесі, Лессинга бетегесі, Иоанна бетегесі, қырғыз бетегесі, сонымен бiрге типчака және овсеца. Бұталы өсiмдiк фармациялардың арасында доминанатты спирея, қарағандар, Ледебура бадамдары үстем болады.Сирек кездесетін немесе жойылу қаупі бар, қорғауды қажет ететін қызыл бетегелі сәбізді (марковниковые) далалар,эндемикалық коржинск бетегесі,овсецовые және шалғындық далалар, кейбiр бұталы өсiмдiк экожүйелері, гранитті сирек қарағайлы ормандар, қайыңдар және черноольшанниктер . 38 миллионнан астам га. жерлерге игерілген..

Зона 50 табиғи округтердi бiріктіреді.

3. Шамалы - құрғақшылық орташа және аз гумусты қара топырақтарда әртүрлі шөптесін – бетегелi дала (11, 5%) - Шалғындық, жайылымдық. ГТК 0,8-1,0

4. Шамалы – құрғақ және құрғақ типчак тәрізді –бетегелі дала (55 миллион га. -20, 4 % ) қара-қызғылт және қызғылт топырақтарда ксерофитті әртүрлі шөптесін өсімдіктер.Жайылымдық, шалғындық. Даланың 60% жері игерілген. ГТК 0,6-0,8

5. Шөлге айналған ашық қоңыр топырақтардағы жусанды – бетегелі дала (шөлейтті ) ( 21, 3 миллион га.-7, 8%) ГТК 0,5-0,6. Жайылымдық. Таңдалып игерілген.

Шөл зонасы, зона тармағындағы экожүйелер.

Зона таулы жерлерден басқа 40 формацияны қосады. Доминантты жартылай бұталы және жартылай бұталы жусандар таралған: эндемикалық ақшыл жусан тәрізді, лессинг жусан тәрізді және шөлейттік дала жусандары, сонымен бiрге құмдардағы құмды жусандар. Жартылай бұталы сортаң шөлді формациялар кеңінен таралған, соның iшiнде биюргунники, тасбиюргунники тағы басқалары . Ерекше орын алатын сексеуілді ормандар және құмдағы бұталы формациялар:жүзкүн, астрогал тәрізді құмақ жерлердің. Сирек кездесетін сексеуілдер қорғауды қажет етедi, ең алдымен Зайсан сексеуілі, эндемикалық спиреант және астрагал тәрізді- бұталы өсiмдiк бiрлестiктері және боярочникпен, каратау жусандары, сирек қына экожүйелері және тағы басқалар.

Зона 47 табиғи округтердi бiріктіреді.

6. Қалыптасқан бурыл топырақтардағы солтүстiк дәндi – жартылай бұталы шөлдер және құмдардағы құмды-бетегелі – жартылай бұталы(40, 0 миллион га.-14, 7. Жайылымды. ГТК 0,3-0,4

7. Солтүстік Тұран (орта) сұрқоңыр топырақ, тақырлы және құмды топырақтардағы жартылай бұталы , сексеуілді және бұталы шөлдер (51, 2 миллион га, 18, 9%) . Жайылымдық, орман (сексеуілді).ГТК 0,2-0,3.

8. Оңтүстік Тұран эфермеройдты- жартылай бұталы, бұталы-сексеуілді, шөлдер. ( 303, 4 миллион га, 11, 1%) .Жайылымды, орман. ГТК 0,2.

9. Тау етегiндегi- эфермеройдты шөлдер (белдеу) ірі шөптесін және жартылай бұталы ( 3, 2 миллион га, 1, 2%) .ГТК 0,2

10. Тау етегiндегi эфермеройдты – псаммофитті бұталы шөлдер, дәнді-дақылды (11, 6 миллион га, 4, 3%) ГТК 0,3-0,5.

**Биiк белдеулер экожүйелері.**

Тау экожүйелері ағаш, бұталы және шөптесін өсімдіктердің доминантты 30 формациясын біріктіреді. Оларды арасында шыршалардың формациялары, қарағайлар, жапырақтылар, жапырақты алмалар, өрiктер, қайыңдар тағы басқа экожүйелер, итмұрындардың формациясы, барбаристер, аршалар және эфедралар, типчак,кобрезиен тәрізді және көптеген шөптесін өсімдіктер бiрлестiктері, субнивальды белдеулік криофиттердің топтасуы және мұздықтардың сирек балдырларының «жұқа жабыны» алып жатыр.

Тау бөліктері 9 ауданнан және 6 биiк белдеулерден тұратын топтарға бөлінген. Экожүйелер көптеген биоалуантүрлілік деңгейлерімен, эндемиздер және шаруашылыққа бағалы құндылықтарымен ерекшеленеді.

Сирек кездесетін және қорғауды қажет ететін жеміс-жидекті ормандар (алма және өрiк, грек жаңғағы, фисташклер) , қамыстар, эндемикалық тянь-шань шыршалары, бал қарағайлар, құғақшылық тау далалары, калофаки тоғайларының экожүйелері және Ледебурга миндалдары және тағы басқалары.

Экожүйе белдеулерінің ұзындығы, шекарасы және биіктігінің белгілері тау беткейіне, құздарға, топырақ әрталуандығына, тастарға, ендігі (зоналық) және ұзақтығы (меридианды) климаттық жағдайларға тәуелдi болады.

Солтүстiк – тяньшань тобындағы тау экожүйесінің төменгі бөлігі тау етегiндегiнің жартылай шөлдері мен далалар. Ең биік және ылғалды бөлігі көк теректi және жемiстi ормандардың экожүйелері. Сирек кездесетін экологиялық жүйелердiң қатарына алма және өрiк ормандарды жатады, ал аласа тауларда- Кавказ қамыстарынан тұратын ормандар кедеседі.

Батыс –тянь-шань тобындағы экожүйелерге (Қаратау, Өгем, Талас тау жоталары), тау бөктерiндегi жазызықтықтар жартылай саванналы. Олардың жоғарғы бөлігін жапырақты ксерофильді ормандар , аршалы және бұталы селдiр тоғайлар алмастырады.Жоғарғы бөлігінде тау беткейіндегі ксерофитті далалар, биiк тауларда - ксерофитті шалғындар, одан әрі субнивальды және нивальды белдеулер. Сирек кездесетін экожүйелерге фисташкилер,грек жаңғақты ормандар және көптеген эндемикалық сирек кездесетiн, Қаратау және Батыс Тянь-Шаньнің тауларының тасты жерлерінде таралған спиреантуса, жусандар, ленца Минквица тағы басқалары кездеседі.

Алтай тауында құрғақ және орташа құрғақшылық далалары аласа таулар және тау етегінде бұталы тоғайлар, қара қылқан жапырақты (қарағай, шырша, самырсын) және ақшыл қылқан жапырақты(лиственники ) ормандармен, бұдан әрi - биiк таулы шабындықтармен алмасады.Тундралық экожүйелердің біршама бөлiктері де кездеседi; оған қара қылқан жапырақты және таулы далалар жатады.

Сауыр және Тарбағатай тау жоталарында белдеулер жиынтығы Алтайға ұқсас келеді, бірақ орманды белдеулерінде ақшыл қылқан жапырақты ормандар таралған, тундра болмайды.Тарабағатай тауында Ледебурга миндальнан тұратын сирек тоғай экожүйелері сирек кездеседі.

**Өзен бойының және көл жиектерінің экожүйелері.**

Өзен бойындағы және көл маңындағы өзіндік ерекшілі бар орман-шалғынды және сортаң экожүйелер азоналды қатарға жататын дала және шөлді зоналар. Олардың арасында далалы жерлерде шалғындық және шалғындық - батпақ өсiмдiктерiнен, талды - теректi ормандардан тұратын -300-ге жуық шалғындық қарапайым экожүйелер таралған. Шөлдерде – талды және тораңғы ормандары және жыңғылды, шалғындық дәндi, соның iшiнде қамысты экожүйелер таралған. Көл жиектерi шалғындық- батпақты қамысты және шалғынды өсімдіктер жамылғысы сортаң шалғынды-далалы және галофитті типтегі шөлейттер кешенініндегі экожүйелермен алмасады.Өзендер бойындағы шалғындық ауданы 6 га. миллионды құрайды.

Далалы жазықтықтардағы гидротермиялық коэффициент - 0, 5- 1, 2 , шөлдер үшін - 0, 2 - 0, 5. Орман қорын пiшенді шабындықтар,егiстiк жерлер ,рекреация аумақтары құрайды. Шөл және дала зона тармағынан өтетін - шалғындық - тоғайлы экожүйелер 5 аудандарға бөлінеді. (2.3-шi сурет) . Өзен бойы экожүйелері бөлінбейді.Қорғауды қажет ететін сирек және эндемиялық экожүйелерге тораңғы, ясендер көптеген шалғындық түрлер жатады.

**Су және су жолы - батпақ экожүйелері.**

Су және су жолы - батпақ экожүйелері су тұздылығы бойынша айтарлықтай деңгейде ауытқып тұрады, Солтүстік мұзды мұхитына шығатын Обь және Ертіс өзендерінен басқа су бассейндері ағысының тұйықталғындығы мен ерекшеленеді, көпшілігіне мезгілімен құрғап қалу тән. Бассейнді экожүйелер аборигенді (байырғы) ихтиофаунаның жиынтығы бойынша айырмашылықтары болады,су құстары және олардың қоректік базалары: бентостар,планктонтар, балдырлар, жағалаудағы су өсiмдiктерi т.б. Су экожүйелерінің ихтиофаунасын 100-ден астам түрлері құрайды.Көпшілік бассейндердегі аборигендердің кейбіреулері жерсіндірілген түрлермен жартылай алмасқан (Арал теңiзi, Балқаш немесе тағы басқалар).

Орнитофауна су құстарының 130 түрінен тұрады (аңшылық -кәсiпшiлiк -43, балық қоректі -20, сирек және жойылу қаупі төнген- 19). Су құстарының жылдық орта мөлшерінің саны 60 миллионнан атсам особьтарды құрайды.Сулы және сулы- батпақты типтегі биоалуантүрлілікті есепке алуды және бассейндерді аудандастыруды әлі де жүргізуге тура келеді. Өте сирек және эндемикалық популяциялар фауна бөлiмде сипатталған.

**Экожүйелердің шаруашылық қорлары және агроэкожүйе**

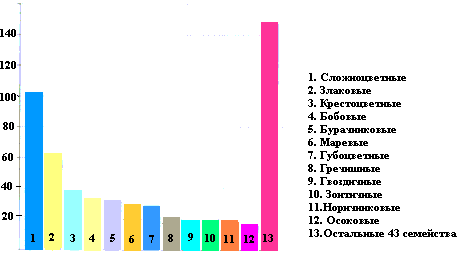
Табиғи экожүйелердің ресурсты-шикізат қоры- биомдар бойынша флора, фауна, доминантты өсiмдiктер түрлерінің ареалын қоса алғанда ортақ экологиялық карталар арқылы анықталады.Алдын ала талдау ормандар, шабындықтар, жайылымдар және пiшенді шабындықтар, дәрiлік - техникалық шикiзаттарға, аңшы-кәсiпшiлiк жайылымдарға, рекреационды (соның iшiнде туристтiк және курорт) ресурстар үшiн жүргізілді.

Аңшылық-кәсiпшiлiк, дәрiлік-техникалық өсiмдiктер және рекреация аумақтарының аудандары шамамен алынған, өйткенi оларды жергiлiктi және түрлердiң көптүрлілігі арқылы есепке алудың пайдасы аз. Зоналық және климаттық шарттарғы тәуелді, жыл мен жыл маусымдарына байланысты жайылымдар, пішендер, егістіктер және дәрiлiк өсiмдiктер өнімділігі, ағаштарды кесу нормаларының өнiмділігі, сонымен бiрге жануарлар саны едәуiр толқиды.

Ландшафтардың ерекше топтарын адамдар арқылы жасалатын және реттелетін экожүйелер құрайды: егістіктер, бау-бақшалар, жүзімдіктер, орман пактері, елді мекендердегі орман парктері, топырақ қорғаушы жол бойындағы орман жолақтары, техногенді бұзылған аймақтардағы қайта қалпына келтірілген жерлерге егілген орман қорлары, жайылымдарды жақсарту, агроценоздар және т.б жатады.Олардың алуантүрлілігі шаруашылық әрекетіне байланысты және адам арқылы анықталады.Далалық аймақтарда кең алқалы тың жерлерді игеру нәтижесінде көптеген плакорлық типті далалық экожқйелер жойылған.Соның салдарынан топырақтың дегумификация, эрозия процестері басталып табиғи флораның алуантүрлілігі азайған. Тегістік дала жерлердің 90 пайызы жыртылып (айдалған), ал арқа төбешіктердің -30 пайызы. Қазіргі уақыттарда тың жерлердің кейбіреулері пайдаланбайтын жерлерге айналған, мұндай экожұйелер динамикалық жағдайларына қарағанда демутациялық стадиядағы жерлерге жатады.Қазақстанның далалық жіне орманды далалық көптеген табиғи экожүйелерінің жойылуы қазіргі кездегі биоалуантүрлілікті сақтаудағы және жойылған экожүйелерді өңдеудегі проблема, айталық бетегелі шөптесін жерлердің 8,5 миллионға далалық шөптесін 13,6 миллион гектар жерлер көптеген пайдалы өсімдіктердің қоры далалық жерлерде жойылып қызыл кітапқа енген, оның ішінде 21 тағамдық, 20 дәрі- дәрмектік түрлер және т.б. Респуликада егістікке пайлаланылатын жерлердің көлемі 29,1 миллон гектар, сондықтан агроэкожүйелердің биоалуантүрлілігі бағалуды қажет етеді.Агрофитоценологияда элементтік таксономиялық белгі болып агробиоценоз саналады, демек ондай жүйе автотрофтық және гетеротрофтық организмдерден құрылған.Автотрофтық (продуценттерге) жататындар жоғарғы сатыдағы жасыл мәдени жіне арамшөптер, топырақтағы балдырлар және хемосинтетикалық бактериялар .Гетеротрофтыларға жататын (консументтер мен редуценттерге) – жануарлар топтары , бактериялар, саңырауқұлақтар, актиномицеттер және жоғарғы сатыдағы өсімдіктер- паразиттер. Агробиоценозда басты орын алатын агрофитоценоз ,демек өсімдіктер қауымдастықтары ,ал оның ішінде жоғары сатыдағы жасыл өсімдіктер (мәдени және арамшөптер) консументтер мен редуценттерді энергиямен қамтамасыз етуші.Алуантүрлілікті сақтауды ең маңызды практиалық орын алатын жоғарғы сатыдағы жасыл өсімдіктер, сондықтан олар ерекше талдауды қажет етеді.Агрофитоценоздардың биоалуантүрлілігі біріншіден құрамына кіретін мәдени өсімдіктер мен арамшөптердің түрлерінің саны мен (флористикалық алуантүрлілік анықталады,сонымен қатар арамшөп және мәдени өсімдіктердің түрлерінің арасындағы сандық қатынастарымен(фитоценотикалық алуантүрлілік).Қазақстан Республикасының топырақ пен климаттық алуантүрлілігі ауылшаруашылық өндірісінің көп салалығымен анықталады, оның ішінде егістік өсімдіктер саласы (растениеводства).Қазақстан Республикасында солтүстік аймақтарының өсімдіктерімен қатар суғарымды жерлерде өсірілетін оңтүстік жылуды қажет ететін мәдени өсімдіктер өсіріледі.Негізгі мәдени өсімдіктердің түрлері:

* бидай тұқымдастары- бидай, ақ бидай, қара бидай, арпа, тары, жүгері, күріш, сорго, қарақұмық , бұршақ тұқымдастары ,
* Техникалық – картоп, мақта, қант қызылшасы, күнбағыс.
* Көкөністер- орамжапырақ, редька, қызанақ, бұрыш, баклажан, сәбіз, қияр, сарымсақ, пияз, қызылша, салат
* Бау-бақша - қарбыз, қауын, асқабақ т.б
* Мал азықтық – жоңышқа, судан шөбі, мүт, рапс т.б
* Жеміс-жидекті- алма, алмұрт, қара өрік, шабдалы, шие, жүзім, қарақат, құлпынай т.б

Қазақстан Республикасында аталған өсімдіктердің көптеген сорттары пайдаланылады, оның ішінде қазақстандық селекциясы олар агрофитоценоздардың түраралық алуантүрлілігін анықтайды. 1933жылдан бастап республикада 70-тен астам бидай тұқымдастарының сорттары шығарылып аймақтарға аудандастырылды. 68 жеміс-жидек сорты ,60-тан астам бау-бақша ,23-картоп сорттары.Агрофитоценозда арамшөп болуы міндетті емес, дегенмен кез-келген агрофитоценозда арамшөп түрлері кездеседі. Арамшөптерді жойу мақсатында қолданылатын химикаттар (гербицидтер) топырақтың ластануына және фаунаның жойылуына апарады.Иесіз қалған егістік жерлерде өте көп арамшөптер дамиды, олардың алуантүрлілігі анықталмаған. Оның себептері жер пайдалану технологиясы және топырақ трансформациясы ,сонымен қатар тыңайтқыштар пайдалану, ирригация және зиянке жәндіктер мен арамшөпке қарсы пайдаланылатын химикаттар.Игерілмей қалған экожүйелерде азот қажет ететін өсімдіктер түрлері пайда болады, ал сортаңданған суғарымды жерлерде тұзды қажет ететін түрлер 15-20 жыл көлемінде өңделу процесінде пайда болған негізгі өсімдіктер түрлері біржылдық арамшөптен көпжылдық зоналды арамшөп түрелеріне айналады.Егістік жерлер топырағында өңделмейтін өзгерістер (дегумификация, тұздану, эрозия) т.б сол аймаққа тән емес өсімдіктер түрлері пайда болуына байланысты арамшөптер мынадай екі топқа бөлінеді: арамшөп-апофиттер және арамшөп- антропохорлар. Арамшөп апофиттер жергілікті табиғи фитоценоздардың егістік алқабына еніп, солардың арасында тұрақтанады.Дегенмен, арамшөп апофиттердің көпшілігі адамның агротехникалық әсерінен шыдамайды , соныдықтан фитоценоздан шығып қалады. Арамшөп анропохорлар ең қауіпті болып саналады, демек адам арқылы таралады. Олардың пайда көпшілігің пайда болу орталығы мідени өсімдіктердің пайда болу орталықтарымен сәйкес келеді, сондықтан қзіргі кездегі егістік алқаптарда ластайды.Олардың таралуы жер шарының барлық бөлшектерінде анықталған, сондықтан оларды космополит өсімдіктер деп атайды. Қазақстан Республикасында аталған арамшөптердің екі тобы да таралған- апофиттер мен антропохорлар. Ең көп таралған арамшөптер 55 тұқымдастар, 294 туыстар,582 түрлерден тұрады.Аса көп таралған тұқымдастар кұрделігүлдер 194-түр, бидайтұқымдастар- 64 түр және басқалары 30-39 түрден тұрады.

***10-шi сурет. Қазақстан Республикасының түрлерінің әртүрлілігі.***

**9.3 Қазақстандағы түрлердің қазіргі таңдағы алуантүрлілігі: флорасы, фаунасы.**

И.О.Байтулиннің мәліметтері бойынша Қазақстанда өсімдіктердің 15 мыңдай түрі бар. Оның 2 мыңнан астамы балдырлар, 5 мыңдайы – саңырауқұлақтар, 600-ге жуығы –[қыналар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D1%8B%D0%BD%D0%B0), 500-ге жуығы [мүк тәрізділер](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D2%AF%D0%BA_%D1%82%D3%99%D1%80%D1%96%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB%D0%B5%D1%80&action=edit&redlink=1) және 6 мыңнан астамы – жоғары сатыдағы түтікті өсімдіктер. Қазақстан микрофлорасының (саңырауқұлақтар) құрамындағы түрлердің 4,8%-ы [эндемик](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%BA) болып табылады. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің түр байлығы, интродукцияланған, мәдени дақылдар мен кездейсоқ әкелінген 500-ден аса түрлерді қоспағанда, 161 тұқымдасқа, 1120 туысқа жататын 6100-ге жуық түрден тұрады. Оның ішіндегі 730 түр тек Қазақстанда өсетін – эндемиктер. Бұлардың ішіндегі ең ерекше 12 монотипті туыс бар: [физандра](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B0&action=edit&redlink=1),[рафидофитон](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D1%84%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1), жалған шөлмасақ, жалған шандра, [боченцевия](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1), канкриниелла, тобылғыгүл, птеригостемон, [пастернаковник](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA&action=edit&redlink=1), тоғайя, недзвецкия, шолақтауия. Қазақстан флорасындағы түрлердің басым бөлігі 15 тұқымдасқа топтасқан. Алғашқы құрлықтық өсімдіктердің қалдықтары Оңтүстік[Балқаш](http://visitkazakhstan.nur.kz/kk/articles/view/29/) өңірі мен Бұрынтауда жоғарғы ордовиктік қатпарлардан табылған. Олар плаун тәрізділерге жататын Akdalophyton caradockі пен[қырықбуынға](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D1%8B%D1%80%D1%8B%D2%9B%D0%B1%D1%83%D1%8B%D0%BD) жататын – Sarіtuma tatjanae. Бұлар шамамен 450 млн. жыл бұрын тіршілік еткен.

Республикамыздың қазіргі [флорасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0) эоцендік субтропиктік (36 – 58 млн. жыл бұрын), олигоцендік орманды-мезофильдік (26 – 35 млн. жыл),[неогендік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD) ежелгі жерортатеңіздік таулы-ксерофиттік, [субтропиктік](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D1%83%D0%B1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BA&action=edit&redlink=1)-ксерофитті бұталық және миоцен-плиоцендік алғашқы далалық (13 – 25 млн. жыл), плейстоцендік (2 млн. жыл) флоралардың негізінде қалыптасқан. Республикамыздың қазіргі [флорасы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0) эоцендік субтропиктік (36 – 58 млн. жыл бұрын), олигоцендік орманды-мезофильдік (26 – 35 млн. жыл),[неогендік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD) ежелгі жерортатеңіздік таулы-ксерофиттік, [субтропиктік](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D1%83%D0%B1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BA&action=edit&redlink=1)-ксерофитті бұталық және миоцен-плиоцендік алғашқы далалық (13 – 25 млн. жыл), плейстоцендік (2 млн. жыл) флоралардың негізінде қалыптасқан.  Қазақстан жерінде таралуы, түрлер мен эндемиктердің топтасуы, табиғи аймақтар мен таулық белдеулерде әр түрлі. Республиканың осыншама бай өсімдіктер дүниесі түрлердің [биологиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F),[экологиялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F), эволюциялық ерекшеліктеріне байланысты әр түрлібірлестіктер мен қауымдастықтарда жүйеленген. Қазақстанның жазық бөлігі орманды далалық, дала, шөлейт және шөл белдемдеріне (аймақтарға) ажыратылады. Орманды далалық аймақ – республика жер аумағының 2,04%-ын алып жатыр, 54Әс.е-тен жоғары [Көкшетау](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D3%A9%D0%BA%D1%88%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%83) мен [Петропавл](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D0%B2%D0%BB) қалаларының маңында орналасқан. [Орман](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD)түзуші түрлер: жылауық қайың, талдың бірнеше түрлері, бұталардан: [итмұрын](http://www.kitaphana.kz/ru/downloads/referatu-na-kazakskom/225-tagamdar/1760-itmuryn.html), тобылғы, [далалық шие](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D1%88%D0%B8%D0%B5), т.б. бар. Бұл белдемнің шалғындық және далалық телімдерінде алуан түрлі шөптесін өсімдіктер мен астық тұқымдас шөптер басымдылық ететін қауымдастықтар таралған. Бұл аймақ 2 белдемге бөлінеді: 1) оңтүстік ылғалы аз қоңыржай жылы орманды дала белдемі – сұр ормандық топырақта қайыңды-теректі, теректі ормандар, ал қара топырақта шалғынды-далалық экожүйелер орналасқан; 2) қоңыржай құрғақ шоқталған орманды дала белдемі – қайыңды-теректі шоқ ормандар мен қара топырақтағы алуан-түрлі және астық тұқымдасты шөптесін өсімдікті далалық экожүйелер таралған.   
Далалық аймақ еліміздің жер аумағының 28%-ын алып жатыр, аумағы 110,2 млн. га, батыстан ([Еділ-Жайық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D1%96%D0%BB-%D0%96%D0%B0%D0%B9%D1%8B%D2%9B) өзендері аралығынан) шығысқа қарай ([Алтай-Тарбағатай](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B9-%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%B0%D2%93%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%B9&action=edit&redlink=1) тау бөктері) 2500 км-ге созылып жатыр. Далалық [флораның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0) құрамында 2000-нан астам түр бар деп шамаланады. Оның 175-і – эндемиктер. Негізгі басым түрлер: қау (боз), сонымен қатар бетеге, тобылғы, қарағай, аласа бадам.

**Фауна** (лат. Fauna – Ежелгі [Рим](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%BC) [мифологиясы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%84%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) бойынша орман мен егістік құдайы; жануарлар қамқоршысы) – белгілі бір аумақта мекендейтін не Жер [тарихының](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%85) белгілі бір кезеңінде тіршілік еткен барлық жануарлар түрлерінің жиынтығы.

Қазақстанның қазіргі Фаунасы төрттік кезеңде қалыптасқан әр түрлі Фауна кешендерінен ([тайга](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B9%D0%B3%D0%B0), [орман](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD), [дала](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BB%D0%B0), [шөлейт](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D3%A9%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D1%82), [шөл](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D3%A9%D0%BB),[палеотропиктік](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%BA&action=edit&redlink=1) т.б.) құралады, жергілікті түрлермен қатар шеттен келген түрлер де көп. Республика Фаунасы балықтар, қосмекенділер, бауырымен жорғалаушылар, құстар, сүтқоректілердің түрлеріне бай. [Республика](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0) жерінен көптеген қазба жануарлар табылды. [Қазақстанның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D2%9B%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD) табиғи аймақтарына қарай олардың Фаунасы да әр алуан. Республика жерінің:

* 6%-ын орманды дала
* 28%-ын дала
* 58%-ын шөл және шөлейтті жерлер
* 8%-ын таулы аудандар алып жатыр

Әр аймақтың өзіне тән Фаунасы бар. Орманды далада: [қоян](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%BE%D1%8F%D0%BD), [бұлан](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D2%B1%D0%BB%D0%B0%D0%BD), [елік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D1%96%D0%BA), [құр](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D2%B1%D1%80), [кекілік](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BA), т.б.; далада: суыр, дала шақылдағы, саршұнақ, дуадақ, безгелдек, қараторғай, т.б.; шөл мен шөлейтте: ақ бөкен, қарақұйрық, қосаяқ, құмтышқан, жылан, улы өрмекші, қарақұрт, т.б.; тауда: [арқар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D2%9B%D0%B0%D1%80), [таутеке](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B5), [марал](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB), [құну](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D2%B1%D0%BD%D1%83), қоңыр [аю](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%8E), [барыс](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%80%D1%8B%D1%81), [ұлар](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%B0%D0%BB%D0%B0%D1%80), [жылқышы](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%8B%D0%BB%D2%9B%D1%8B%D1%88%D1%8B), т.б. мекендейді. Табиғи факторлар мен [адам](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BC) әрекеті салдарынан республика Фаунасы да елеулі өзгерістерге ұшырады. Тек төрттік кезеңнің өзінде ғана Қазақстан жерінде түйеқұс, орман пілі, [Мосбах](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%B1%D0%B0%D1%85&action=edit&redlink=1)жылқысы, жабайы есек, Мерке мүйізтұмсығы, алып түйе, байырғы елік, жалпақ маңдайлы бұлан, Шетензаки [бизоны](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%8B&action=edit&redlink=1), Хозар мамонты, тарпан, [мамонт](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82&action=edit&redlink=1), семсер тісті [жолбарыс](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%BE%D0%BB%D0%B1%D0%B0%D1%80%D1%8B%D1%81), жүндес мүйізтұмсық, тур (жабайы сиыр), үңгір аюы, үңгір арыстаны, т.б. жойылып кетті. Сирек кездесетін, саны өте аз жануарлар қорғауға алынған; “Қазақстанның қызыл кітабы”.  
Қазіргі кезде [Жер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D1%80) бетінде жануарлардың 1,5 млн-нан астам түрі белгілі, жыл сайын 10 мыңға жуық жануарлар түрі анықталады. Фаунаны зерттеудің тәжірибелік маңызы өте зор. Фаунаны зерттеумен зоогеографияның фаунистика саласы шұғылданады.

Әр түрлi сүтқоректілердің жартысына жуығы кемірушілер құрайды (Rodentia-82 түрі), олардың арасынан биоалуантүрлілiктi сақтау Қазақстан үшiн эндемикалық түр селевиния немесе баялыш қарақасы құрайды; сонымен қатар өте қызықты Батыс Тянь-Шань эндемигi - көк суыр (marmota menzbieri).

Аңшылыққа арналған сүтқоректiлердің 33 түрлерінің арасынан бiрiншi орында тұяқты (бұлан, қабан, елiк, ақбөкен, сiбiр таутекесi, марал) жыртқыштар (күзендер, қасқыр, түлкi, қарсақ, борсық, сiлеусiн, аю, құну, бұлғын, сахаралық және ормандық бұлғын тағы басқалар) осы екі топтың өкілдері түр ретінде қызыл кітапқа еніп жоғалып кету қаупінде тұр.

Ертеден келе жатқан жануар ақбөкеннің (Saiga tatarica) өмірі XX ғасыр басында жоғалып кету шегінде тұрды, өндiрушiлер және ғалымдардың жұмсаған күштерi арқасында сақталынды. Қазір ақбөкендер олардың санының маниторингісіне байланысты ең маңызды ойландыратын түр болып саналады.489 құс түрінің арасынан аулауға арналған сулы-батпақты жерде тіршілік ететін 43 түрі бірінші орында (тырна тәрізділер, сұқсырлар, гагара т.б). Қазақстанның далалы және шөлді жеріндегі суқоймаларында осы құстардың жүз мыңдайы ұялайды, мезгілдік күздік және көктемдік миграция кезінде олардың территориясында миллиондаған үйректермен, қаздар, казароктар қоныстанады..

Аулауға маңызды құстардың арасында екінші орында тауықтар отрядының өкілдері (шілдер, қырғауылдар, фазан, кекліктер, ұлар) болады. Қазақстанда жыртқыш құстардың 35 түрі кездеседі бүркіттер және т.б. Өкінішке орай олардың жартысы (барлық ірі бүркіттер, сауысқандар) сиреп Қазақстанның қызыл кітабына еніп, соның ішінде бүркіт Қазақстанның елтаңбасына енді.

Қазақстанның фауналарындағы барлық эндемикалық құстар арасынан жалпы қауырсындылар қатары Қазақстанның территориясына арналған далалық құс, мысалы қара тырна тек Волганың жағасында шектелген территорясында тіршілік етеді.

Бауырмен жорғалаушылардың 49 түріне ұзақ уақыт бойы дайындық жүргізілді (жылына 40-180 мың данадан) Қазақстанның оңтүстік-шығыс, оңтүстік аймағында тіршілік ететін дала тасбақасы санаулы екені белгілі болды. Медицинада қолданылатын жылан уын алу үшін ұстайтын улы жыландарға қауіп төніп тұр. Соңғы жылдары әртүрлі өрмекшілердің уына сұраныс көп болып тұр.

**Қазақстанның ихтиофаунасы** күшті трансформацияға ұшырап нәтижесінде көптеген басқа түрлердің акклиматизациясы байқалады. Бірнеше онжылдықта республиканың суқоймаларында 32 жаңа түрлер пайда болған, ол қазіргі ихтиофаунаның 25% құрайды, жергілікті балықтарға қарағанда олардың саны көбірек, мысалы, Талас өзенінде олардың саны 8 обариген түрге 13 болды.

Әртүрлі абориген ішкітүрлерінің өзгеруіне үш негізгі фактор -акклиматизация, антропогендік, суқоймаларының гидрологиялық режимнің бұзылуы әсер етеді. Барлық экологиялық формалардың ішінен Балқашта маринканың таулы өзендік түрі сақталған. Ілелік және Балқаштық көшпелі маринкалары, аралдық және түркістандық усачалардың көшпелі түрі жоғалып кетті. Қазір жоғалып кету алдында тұрған аралдық албырт, сырдариялық жалған тұмсықтылар, бекіре тәрізді алабұға, аралдық шипа және окунялар.

Қазақстанда жергілікті ихтиофаунада сақталған ең құнды Каспий бекірелері. Орал өзенінде бекіре тәрізіділердің 5 түрі көбеюге қатысады. Бірнеше жыл бұрын 20 мың тонна беретін, қазір он есе аз өнім береді.

**Бақылау сұрақтары:**

1. Қандай себептерге байланыста биосфераның биологиялық алуантүрлілігі қысқаруда және осы құбылыстың қауіптілігі неде?
2. Қазақстандағы биологиялық алуантүрліліктің жағдайы қандай?
3. Қазақстанның флорасы мен фаунасының қандай өкілдері жойылып кету қауіпінде тұр?

**9.4. Биоалуантүрліліктің күйін экологиялық бағалау** Қазақстан территориясындағы жерлердің 60% астамы деградацияға (шөлейттену) ұшыраған, соның ішінде биоалуантүрлілік кедейленген. Басты себептері: ХХ ғасырдың екінші жартысында шаруашылықтың ұарқынды жүргізілуі және табиғатты пайдалану бойынша экологиялық саясат жөніндегі заңдардың әлсіздігі.

Биоалуантүрлілік деградациясының индикаторлары өсімдіктер жамылғысының жағдайы болып табылады – күн энергиясының аккумуляциясын, органикалық заттардың синтезін, газ алмасуды реттейтін, биосфераның су балансын, жер бедерінің тұрақтылығын және топырақ түзілуді қамтамасыз ететін, эрозияның алдын алатын биосфераның басты сатылары.

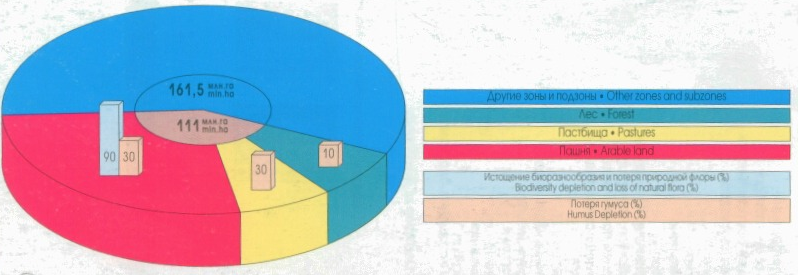
Биоалуантүрліліктің экологиялық жағдайы түрлік және экожүйе деңгейінде бағаланады, биологиялық жүйенің экологиялық сиымдылығының тоқырау (санының азаюы, ареалдарының қысқаруы), деградация және азаю деңгейі ретінде қарастырылады. Жағдайдың орташаландырылған кешендік бағасы аймақтық-белдеулік биомдары бойынша берілген. Ол экологиялық аудандандыру кезінде сандық нақтылауды қамтамасыз етеді.

**Орманды дала және дала**

Аймақтар биоауантүрлілігінің жағдайы мал жайылымының нәтижесінде тасымалмен және жерлердің жыртылуымен (20-70% территориялар) тығыз байланысты. Осының салдарынан көптеген түрлер ареалдарының қысқаруына және санының азаюына, экожүйелердің 250 астамының жойылуына немесе орын алмастыруына әкеп соқтырды.

Жабайы шөптердің табиғи флорасындағы сирек және құнды түрлердің популяциясының алмасуы, ареалдарының қысқаруы салдарынан биоалуантүрліліктің жалпы айқын кедейленуі байқалады.

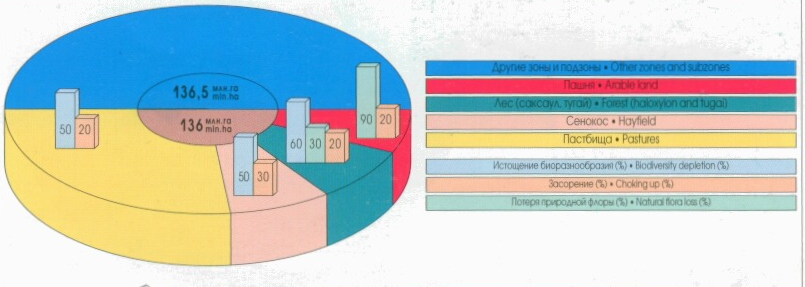
Дағдарыс жағдайы қарашіріктің айтарлықтай кемуінен (айдалған жерлердің 30% дейіні), топырақтың сулы және желді эрозиясыммен күшейе түседі. Осы аймақтардағы қылқанды ормандардың жағдайы қанғаттандырарлықтай, бірақ ареалдардың қысқарғандығы байқалады (сур. 11).



***Сурет 11. Орманды дала және даладағы деградациялық процесстер***

Шөл

Шөлдегі биоаулантүрліліктің жағдайы өсімдіктер мен топырақтың жергілікті деградациясымен, барлық жерлерде күшті және қалыпты шөлейттену деңгейімен сипатталады. Сонымен, жалпы ауданы 136,2 млн га (тау етегіндегі шөлдерді қосқанда) аумақтың 15 млн га қатты ластанған, 30 млн га жел эрозиясына ұшыраған, 40 млн га – антропогенді әсердің салдарынан сортаңданған, соның ішінде жайылымдықтар мен суармалы жерлерде (2,3 млн га). Топырақтың бұзылуы флораның кедейленуі мен алмасуына, экожүйенің тұрақсыздығына, өнімділіктің төмендеуіне алып келеді. Жерлерді мал жайылымына шамадан тыс пайдалану, пайдалы өсімдіктер мен отыннан шикізат дайындау, өзендердің ағысын реттеу, мұнай мен басқа да пайдалы қазбаларды өндіру, өндірістер мен транспорттық қатынастардың әсері экожүйенің деградацияға ұшырауына, олардың жойылуына, түрлердің арелдары мен санының қысқаруына, фауна мен флораның сирек және құнды түрлерінің және популяциялараның, жануарлардың тіршілік ортасының жойылуына алып келеді. Құмды дала және сексеуілді орман экожүйесінің 30-40% жергілікті дағдарыстар байқалады. Ал сексеуілді орманның 50% сиреп, 40% жуық сексеуілдің жас бұталары жойылып кеткен (сурет 12).

****

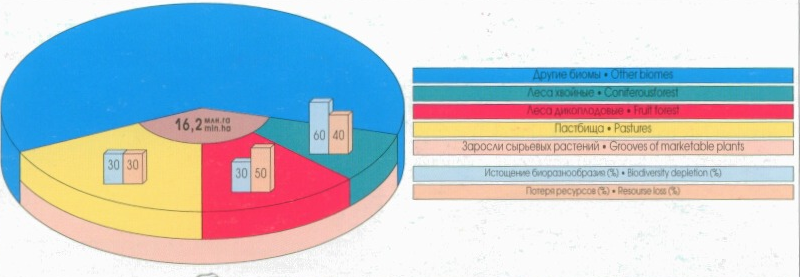
***Сурет 12. Шөл аймағындағы деградация процесстері***

**Таулар**

Аз ғана көлемді алып жататын (Қазақстан территориясының 6%) таулы белдеулердің биоаулантүрлілігі өте бай, өнімділігі өте жоғары дала, орман биомдары мен шаруашылық маңыздылығы өте жоғары жайылымдықтарды қосқанда, сонымен бірге құнды, сирек және эндемикалық түрлердің өте көптігімен ерекшеленеді.

Экологиялық жағдайы қанағаттандырарлықтай, жерглікті дағдарыстар табиғи апаттармен және өртпен байланысты (сурет 13).

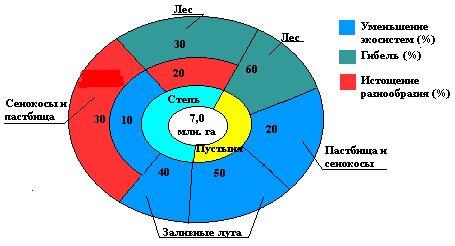
Тау экожейесіне табиғи апаттардан басқа өрт, ормандарды кесу, шамадан тыс мал жайылымы, туризм, заңсыз аң аулау, соның ішінде дәрілік, тағамдық, техникалық және әсмедік өсімдіктерді дайындау қауіп төндіреді.



***Сурет 13 Таулардағы деградация процесстері***

**Өзендердің жайылымы мен алқабы**

Өзендердің шамамен 7 млн га аудандағы алқабының биоалуантүрлілігі сын көтермейтін жағдайда, әсіресе дала аймағында: тоғайлар мен егістіктердің көлемі айтарлықтай қысқарған, тораңғылдар сиреп, шағандар жойылған, ағашты тоғайды жыңғылдар (Halimodendron haladendron) алмастырған. Аймақта экожүйенің 10% азайған, түрлік алуантүрлілік 20% жойылған (сурет 14). Шөлде жайылымдықтардың өнімділігі бірден азайған.



***Сурет 14. Өзен алқабының э****кожүйелері*

Алқаптар экожүйесінің шөлейттенуі ағаштардың ретсіз кесілуіне, регламентсіз егін егуге, жерлерді мал жайылымына есепсегін егуге, жерлерді мал жайылымына есепсіз пайдалануға, суқоймалардың тасіз пайдалануға, суқоймалардың тасуы мен суының тартылуына баййланысты. Өнімділігі жоғары шығанақ жайылымдар (2,2 млн га) флорасының алуантүрлілігін жоғалтуда, ареалдары қысқарып, жойылуда, жайылымдықтарда жабайы өсімдіктердің үлесі артуда. сокращают ареал и истощаются, засоряются пастбища. Өнімділігі аз ксерофит-түрлердің саны артуда.

###### *Су және батпақ экожүйесі*

Судың ластануымен (Каспий), тұздануымен (Арал), бөгде түрлердің жерсінуіне байланысты экологиялық жағдай нашарлауда. Мысалы, Балқаш көлінің бассейнде 13 абориген балықтар тіршілік еткен, 25 жаңа түрлер енгізіліп және сирек кездесетін эндемиктер жойылып кеткен.

Каспийдің жағалаулық суларының мұнаймен ластануы бағалы бекіре балықтарының, суда жүзетін балықтардың, омыртқасыздардың тағамдық түрлерінің популяциясы айтарлықтай қысқарған. Заңсыз кәсіптік аң аулау мен негіздемесіз пайдалунк биоресурстардың жойылуына алып келді.

**9.5.Биоалуантүрліліктің қазіргі жағдайын және пайдалануды экологиялық бағалау**

Биоалуантүрлілік үшін ішкі қауіпті тудырушылар

* Арал теңізі бассейнінің, Семей ядролық полигонының және басқа да жер үсті және жер асты сынақтарының дағдарыстық жағдайы; мұнай өндірістері, өндірістік кешендер (Павлодар-Екібастұз, Карағанды-Теміртау және т.б.), Байқоңыр-Бетбақдала ауданындағы ракеталық полигондар;
* көптеген жас экожүйелердің ландшафтық қалыптаспағандығы, ұдайы өндірістің баяулауы, экожүйелердің өнімділігінің төмендеуі мен түрлік популяциялар санының азаюы;
* урбанизация, құрылыс, өзендердің ағысын реттеу, жерлерді жырту кезінде түрлер мен экожүйелердің жойылуы (немеесе қысқаруы және азаюы);
* табиғатты ретсіз пайдалану барысындағы шығын және биологиялық ресурстарды пайдаланудың нормативтерінің болмауы;
* табиғи апаттар, соның ішінде құрғақшылық, мұз қату, өрт, сел, және т.б.

***Ормандардың биоалуантүрлілігі***

Орман қорының және ЕҚТА жалпы ауданының 70,7% орманды жерлер құрайды, немесе 18450,7 мың га, оның ішінде орманды – 44%, немесе 11474,7 мың га жетеді. Орманды емес жерлер 29,2%, немесе 7630,0 мың га, соның ішінде: жайылымдар – 17,1%, немесе 4458,2 мың га; егістіктер – 1,4%, немесе 359,1 мың га; айдалған жерлер – 0,4%, немесе 109,3 мың га (Қосымша 3, Сур. 1-2). 2002 жылдың қаңтарындағы есеп бойынша, орман қорының 2954,5 мың га уақытша пайдаланылымда болған.

**Орман ресурстарын экономикалық бағалау**

Адам өмірі мен экожүйе үшін орманның маңыздылығы өте белгілі. Таулардағы, шөлдегі, даладағы, суқоймалардың жағалауындағы ормандар топырақты қорғау, суды реттеу және рекреациялық функциялар атқарады. Нақ осыларды елдің биоалуантүрлілігі шоғырланған. Дегенмен, орманның нақты экономикалық құнын отынның текше метрімен бағалау қажет. Орман ресурстарының экономикалық құнының болмауы басқарма шешімдерін қабылдаған кезде көптеген қателіктерге алып келеді. Ормандардың экономикалық және экологиялық маңыздылығын жеткіліксіз түрде тану ұлттық құндылықтың жіне ғаламдық маңызды ресусрты сақтауға деген жауапкершіліктің төмендеуіне алып келеді.

*Кесте 2.*

**Қазақстан Республикасының орман ресурстарының құны мен орманды қорғаудағы экономиканың рөлі**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ағаштар тобы | Көшеттердің қоры, млн  м.куб | Құны | | | | | | | |
| Тамырланған ағаштар | | Ормандардың маңыздылығы | | Ормандардың жалпы құны (рыноктық емес) | | | |
| Қылқандылар | 230,84 | 13,1847,4 | 867,4 | 16.26.118,4 | 10.698,1 | 1.757.965 | 811.565,5 83,0 | | |
| Жұмсақ жапырақты | 122,12 | 20.455,4 | 134,6 | 252283,0 | 1659,8 | 272.738,4 | 1.794,4 12,9 | | |
| Қатты жапырақты | 2,98 | 823,4 | 5,4 | 10155,6 | 66,8 | 10,979,0 | 72,2 0,5 | |  |
| Сексеуілдер | 10,14 | 5.070,0 | 33,4 | 62.530,0 | 411,4 | 67.600,0 | 444,8 3,2 | |  |
| Басқада ағаштар | 1,47 | 435,1 | 2,9 | 5.366,5 | 35,3 | 5.802,7 | 11,9 0,1 | |  |
| Бұталар | 1,69 | 135,2 | 0,9 | 1.667,5 | 11,0 | 1.802,7 | 11,9  0,1 | |  |
| **БАРЛЫҒЫ** | **369,24** | **158.766,5** | **1.044,6** | **1.958.121,0** | **12.882,4** | **2.116.887,5** | **13.927,0** | | |
| % | - | 7,5 | 92,5 | 100 | - |  |  |  | |

\*ескерту: есептеулер ағаштар үшін төленетін ақшаның базалық құнына сәйкес келеді. 15.04 2002 жылғы N2431 Қаулы.

\*\*түбірімен ағаштардың құны мен қабылданған орташа құнның қатынасынан шығып құн анықталды 9:1.

**Ормандарды қалпына келтіру және көбейту бойынша іс шаралар**

1948 жылдан 1991 жыл аралығында ҚР 1,0 млн га. жасанды ормандар отырғызылған, жыл сайын 140 млн данаға дейін тұқым себіліп және көшеттер отырғызылған, 80 мың га дейін орман дақылдары құрылды. Сонымен бірге 4,6 мың га ауданда 252 орман питомниктері болған. Тұқымдар дайындау үшін 819 мың га ауданға қылқанды және жапырақты көшеттерден селекциялық инвентаризация жұмыстары жүргізілген, орман тұқымдарына 1366 га аумақ таңдап алынған, орман тұқымдарының плантациясы 83 га өсірілген, эталонды ағаштар бөлінген - 242, қауымдық архивтер дайындалған - 10 га және сынамалық дақылдар - 28 га.

Қалалар мен елді мекендердің айналасында жасыл санитарлы демалыс орындарын құру және қалпына келтіру бойынша жұмыстарды күшейту қажет. (100 мың га кем емес). Соңғы жылдары Астана қаласының айналасында қарғалатын аймақтарды құру бойынша іс шаралар белсенді жүргізілуде.

**Жойылу қауіпі алдында тұрған өсімдіктер қауымдастығы** Балансталмаған шаруашылық әрекеттердің, сонымен бірге алдыңғы бөлімдерде айтылған, шөлейттену процесстерінің адмуы, жалпы экологиялық және табиғи жағдайлардың өзгеруі, нәтижесінде өсімдіктер қауымдастығының түрлік және ландшафтық алуантүрлілігі азаюда. Сондай –ақ олардың кейбір түрлерінің өсуі тақтап қана қоймай, кейбір территорияларда олар толығымен жойылып отыр, техногенді ауыл шаруашылық әсерлерге ұшыраған жерлерде.

1940-60 жылдары Жоңғар және Іле Алатауының баурайларында қысқы тұқымды ағаштар мен жемісті бұталар қаулап өскен, олар – алма, өрік, бөрікқарақат, қараөрік, долана, таңқурай, қарақат, итмұрын және т.б. Олардың кейбіреулері көптеген мәдени сорттардың туыстары, тіпті ата тегі болып табылады, яғни әлемдік маңызы бар құнды генетикалық материалдар.

Біздің алдымызда әлемдік маңызы бар генетикалық ресурстардың, құнды ландшафтардың жоғалып кету қауіпі төніп тұр. 1981 жылы ҚР Қызыл кітабына жоғары сатыдағы өсімдіктердің 279 түрі енгізілген, 2001 жылы қайта дайындамада (әлі басылмаған) олардың саны 400 түрден асып кеткен, олардығ тек қана 81 түрі қорықтардың территориясында қорғалады

**Нағыз жағдайлар және тенденциялар.** Сүтқоректілердің түрлік құрамының едәуір бөлігі елдің таулы, тау етектерінде тіршілік етеді (оңтүстік, оңтүстік-шығыс, шығыс), балықтардың түрлік құрамының көп бөлігі Каспий теңізінің бассейнде мекендейді. Батпақ және дала кешендеріндегі құстардың едәуір пайызы алыс және жақыннан ұшып келетін имгранттар, олар күз және қыс мезгілдерінде елдің шекарасынан асып кетеді.

Қызыл кітабына омыртқалылардың 125 және омыртқасыздардың 99 түрлері тіркелген. Әрбір басылым сайын Қызыл кітаптың тізімі көбейе түседі, көптеген жануарлар қызыл кітапқа енгізілген, мысалы, гепард, қызыл қасқар, бал жегіш, құлан, сырдария тасбекіресі, іле қара балығы, бұлар табиғатта 30-50 жылдай кездеспеген. Тырна, реликті шағала, қар барысы, ақ тырна, балықшы тұйғын, ұзынқұйрықты субүркіт, сақалтай, орақ тұмсық, кәмшат сияқты түрлерді саны санаулы ғана қалған және олардың популяцияларының өзін өзі ұдайы өсіру мүмкіндігі жоқ.

**Кесте 3.**

**Биоалуантүрліліктің көрсеткіштері**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таксон\  Топ  Биоталар | Әлемдегі түрлердің барлығы | Әлемде жойылу алдында тұрған түрлер | **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ** | | | | |
| Барлық түрлер | Эндемиктер | Жойылу алдындағылар | Жалпы санынан Қызыл кітаптағы түрлер % | Биоалуантүрліліктің тығыздығы – 10 000 км2 түрлердің саны |
| Сүт қоректілер | 4.629 | 1130/24% | 178 | 4 | 15 | 40/22% | 0,65 |
| Құстар | 9.672 | 1183/12% | 396  Ұя слатын | 0 | 15 | 56/14% |  |
| Амфибиялар | 4.522 |  | 12 | 1 | 1 | 3/25% | 0,042 |
| Рептилиялар | 6.900 |  | 49 | 0 | 1 | 10/20% | 0,18 |
| Тұщы су балықтары | 25.000 |  | 104 | 0 | 5 | 17/16% | 0,38 |
| Жоғарғы сатыдағы өсімдіктер | 270.000 | 25971/9,6% | 6.000 |  | 36 | 207/4% | 22,2 |

**Ақпарат көзі:** 2000-2001 жылдардағы «Бүкіл әлемдік» материалдар, WCMC (World Conservation Center) және UNEP (United Nations Environment program) баяндамалары 2002 жыл, Geo (Global Environment Outlook-3): таңдалымдар мен нақтылауларды И. Мирхашимов, А.Ю. Полканов жүргізген.

##### **Түрлер сананың қысқару себептері**

Көптеген түрлердің санының қысқаруы жалғасуда, ең алдымен, ірі, коммерциялық маңызы бар түрлердің. Қазақстанда жануарлардың саны мен түрлік құрамының азаюының негізгі себептері:

* биоресурстарды алу мен квотасына бақылаудың әлсіздігі;
* сирек түрлерді алу және атығу арнайы рұқсаттардың берілуі;
* тұрғандардың күн көрісінде басқада түрлердің болмауы;
* орманды пайдалану ережелерін бұзып ағаштар дайындау;
* кәсіпорындар мен қалдықтарды тастауға берілетін жерлер үшін төленетін құнның төмендігі;
* өнімді территорияларға қалдықтарды орналастыру;
* Трассаларды, жолдарды, құбырларды төсеу;
* өзендер мен суқоймаларға өндірістік, ауыл шаруашылық, коммуналдық және қалдық сулардың құйылуы;
* суқоймалардың ластануы және өзендер ағысының реттелінуі.

Кейбір себептіріне мысалдар келтіреміз.

**Мысал 1.** «Суқоймалардың ластануы және өзендер ағысының реттелінуі». 30 жыл бойы Сырдария өзеніне құрамында тұрақты органикалық заттары, нитраттар мен тыңайтқыштары бар егістіктердің қалдық сулары төгіліп келген. Сулардың үздіксіз құйылуы теңіздің құрғауына, тұздылықтың 60 промиль жетуіне, аборигендердің 28 түрлерінің жойлуына алып келді. Арал теңізі ірі балық шаруашылық өнімді суқоймадан өлі теңізге айналды. Ауыр металлдар мен ТОЛ қауіпті мөлшерлері анықталған. Шығыс Қазақстандағы ең ірі өзен Бұқтырма қазіргі уақытта тіршіліксіз қалған, онда ихтиофауна мен амфибиялар мүлдем жоқ.

**Мысал 2.** «Популяцияның өзін өзі ұдайы өсіру мүмкіндігін ескермей табиғатты шексіз пайдалану». СИТЕС бағалауы бойынша, Каспийдегі заңсыз аң аулау ресми деректерден 10-15 есе асып кетеді. Соңғы он жылдықта Каспийде планктонның түрлік алуантүрлілігі екі есе қысқарған, зоопланктонның биомассасы он есеге азайған. . Соңғы 20 жылда Каспийдегі бекіре балықтарының ресми аулау мөлшері 22 мың тоннадан он мың тоннаға дейін азайған. до менее одной тысячи тонн. Балық өнімдерін алу бірден азайған: 1 полугодие 2002 жылы бірінші жарты жылдықта 63492,9 жалпы лимит кезінде нақты аулау - 15712,589 тоннаны, немесе жалпы лимиттің 25% құрады. 2000 жылы итбалығы қырылып қалған.

**Мысал 3.** Он жыл ішінде дала бөкенінің саны 99% қысқарған, яғни 2 млн дарақтан 24 мың дараққа дейін. Себептері: импорттау мақсатында аталықтарынан мүйіз дайындаудың мемлекеттік шешімі, негізінен ҚХР, сонымен бірге дәрілік препараттар дайындай үшін, тағам ретінде жергілікті тұрғындардың аулауы.

**Мысал 4:** «Сирек түрлерді алу және атығу арнайы рұқсаттар мен квоталардың берілуі». Қызыл ктіапқа 178 сүтқоректілер түрінің 40 және жыртқыш құстардың 39 түрінің 15 түрі тіркелген. «Жануарлар әлемінің жеке түрлерін ерекше жағдайда аулауды шектеу және дұрыс пайдалану туралы» (11 .09. N2 2273 және 28.06.2000 жылғы N 2 969) Үкіметтің Қаулысымен табиғаттан сирек жауарларды (арқар, дуадақ, бөкен, тырна) алу процессі реттелінеді. Осған сәйкес қызыл кітаптағы құстар мен сүтқоректілерді аулауға квоталар беріледі. Квота берілген кезде сирек жануарлардың нақты саны ескеріледі.

***Кесте 4***

**Бөкен популяциясы санының динамикасы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Жылдар | Бөкендердің саны | **Үкіметтің әрекеті** | **Санының өзгеру себепкертері** |
| 1975 | 2.000.000 | Дайындаманы жүзеге асыруға рұқсат | Шамадан тыс пайдалану, эпизотиядан жаппай қырылу |
| 1985 | 600.000 | Дайындамаға тиымдар енгізу | Тиымдарды сақтауға қатаң бақылау жүргізу |
| 1990-1993 | 1.000.000 |  | Орындарда тиымдарды сақтау |
| 1998 | 380.000 |  | Мемлекеттік ұйымдармен және аңшылармен мүйізді алу мақсатымен дайындама |
| 2000 | 250.000 | Бөкендерді қорғау туралы Қаулы қабылдау | Заңсыз аулаудың жалғасуы |
| 2001 | 79.000 |  | Аталықтарын мүйізі үшін ату, популяциялар құрылымының ажырауы, |
| 2002 | 24.000 | Рейдтер мен инспекциялық тексерістер жүргізіледі | Бөкендер популяциясының деградациясы |

Шетелдің аңщыларға сұңқарларды ату мен елден алып кетуге арнайы рұқсаттың берілуі қазақстан мен ресей популяцияларындағы ересек құстар санының азабына, олардың жаппай атылуына алыа келді. Сонымен бірге, жергілікті тұрғындар сұңқарлар мен бүркіттердің балапандарын алып саудагер аңшыларға сатуда. Нәтижесінде ұя салатын құстардың саны азайып кеткен. 2000 жылы алматы облысында саңқалтайлардың екі жұбы ғана балапандаған, Солтүстік Тянь Шанның етегінде саңқалтайдың жалғыз және бүркіттердің 7 ұясы қалған. Тарбағатай, Маңқара және Оңтүстік Алтайдың бойымен 5000 шақырымға созылған жүрісте тек қана тіршілгі бар 9 ұя табылған (2001 ж.).

Республикалық бюджеттен табиғатты қорғау шараларын қаржыландыру Қоршаған ортаны қорғау министрлігінің және ауыл шаруашылық министрлігінің табиғи ресурстар комитетінің бюджеттік бағдарламасындағы қаржының есебімен жүзеге асырылады.

**9.6 Ұлттық қауіпсіздік және биоалуантүрлілікті сақтау жүйелері.**

**Мемлекеттік саясат.** «Қазақстан республикасының 2030 жылға дейін даму стратегиясы» мемлекеттік бағдарламасындағы қоршаған ортаны қорғау және табиғатты ұтымды пайдалану саласының басты мақсаттары қоршаған орта сапасын тұрақтандыру, адамдардың өмір сүруі үшін қолайлы жағдайлармен қамтамасыз ету және болашақ ұрпақтар үшін табиғи ресурстарды сақтау болып табылады. 1994-2001 жылдары Қазақстан республикасы халықаралық қауымдастықтар алдындағы жауапкершілік пен табиғи ресурстарды сақтауды мақұлдап, 19 конвенцияға қол қойып, оған мүше болды, осы конвенция барлық биологиялық компоненттермен бірге трансшекаралық аспектілерді де сақатауды қамтиды.

Қоршаған орта сапасын тұрақтандыру саласындағы саясат мынаған бағытталған:

-Табиғи ресурстарды иелену, тарату және басқару бойынша мемлекеттік қызметтірді қамтамасыз ету;

-Экономиканың ресурссиымдылығын азайту және өнім бірлігіне табиғи ресурстар шығынын қысқарту;

-табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану арқылы тұрақты экономикалық өсумен қамтамасыз ету;

-қоршаған орта жағдайын талдау, байланыстардың себеп-салдарын және объективті критерийлерді анықтау.

Халықаралық донорлы қауымдастықты қолда барысында «Тұрақты дамуға арналған қоршаған ортаны қорғау бойынша шаралардың ұлттық жоспары», биоалуантүрлілікті сақтау бойынша ұлттық стратегия мен жоспар, құрағақшылықпен күресу шаралары, орман, сулы-батпақ және тау экожүйелерін қорғау бойынша жобалық құжаттар әзірленді. Тұрақты дамуға арналған басты стратегиялық құжаттар жасалынып жатыр: «Тұрақты даму концепциясы» мен «21 ғсырдың күн тәртібі».

**ҚР табиғатты қорғау жөніндегі заңдары.**

1995 жылы 30 тамыздағы бүкіл халықтық референдумда қабылданған ҚР-ның Конституциясына сәйкес біздің елімізде табиғатты қорғау жөнінде заңдар қабылданған. Бұл заңдар мен нормативтік актілердің жүйесі болып табылады; ел тұрғындарының өмірі мен тіршілігінің негізі ретінде қоршаған ортаны қорғау саласындағы қоғамдық қатынастарды реттейтін ҚР халықаралық және басқа да міндеттері.

ҚР табиғатты қорғау жөніндегі заңдарға келесілер жатқызылады: Заңды күші бар Президенттің бұйрығы, Президенттің басқа да нормативтік құқықтық актілері; Үкіметтің нормативтік құқықтық актілері; ведомоствалық және басқа да құқықтық актілер; ҚР халықаралық міндеттері.

ҚР мемлекеттік тәуелсіздік жылдарында қоршаған ортаны қоғау бойынша, биоалуантүрлілікті сақтау мәселелерін, кеткен шығындар үшін жауапкершілікті реттейтін келесі заңды актілер қабылданды:

ҚР Орман кодексі, 1993 жылдың 23 қаңтарында қабылданған

ҚР Су кодексі, 1993 жылдың 31 наурызында қабылданған. «Жануарлар әлемін қорғау, ұдайы өндіру және пайдалану туралы» ҚР заңы, 1993 жылы 21 қазанда қабылданған. Заңды күші бар ҚР президентінің бұйрықтары: «Мұнай туралы» 1995 жыл 28 шілде; «Жер туралы» 1995 жыл 22 желтоқсан; «Жер қойнауы және»жер қойнауын пайлану жөнінде» 1996 жыл 27 қаңтар.

ҚР Заңдары: «Экологиялық экспертиза туралы» 1997 жыл 18 наурыз; «Қоршаған ортаны қорғау туралы» 1995 жыл 15 шілде; «Ерекше қорғалатын табиғи аймақтар туралы» 1997 жыл 15 шілдесінде қабылданған.

ҚР «Қоршаған ортаны қорғау туралы» базалық табиғатты пайдалану Заңы қазіргі және болашақ ұрпақтар қызығушылығындағы қоршаған ортаны қорғаудағы құқықтық, экономикалық және әлеуметтік негіздерін анықтайды және экологиялық қауіпсіздікті қаматамасыз етуге, экологиялық жүйе мен биологиялық алуантүрлілікке шаруашылық және басқа да әрекеттердің зиянды әсерін болдыртпауға бағытталған. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау мақсаттарымен тікелей біздің елімізде «Жануарлар әлемін қорғау, ұдайы өндіру және пайдалану туралы», «Ерекше қорғалатын табиғи аймақтар туралы» және «Орман Қодекстері» сияқты заңдар жұмыс жасайды. Қазақстанда табиғи ресурстарды пайдаланудың мақсаты, қорғау режиміне және ерекшеліктеріне сәйкес оның келесі түрлері ажыратылады:

-табиғи қорықтар, биосферамен бірге;

-ұлттық табиғи саябақтар, табиғи саябақтар, зоологиялық саябақтар, табиғи қорықшалар, ботаникалық бақтар.

-қорғалатын аймақтар, табиғи ескерткіштер, ерекше қорғалатын орманды алқаптар, мемлекеттік немесе ерекше ғылыми маңызы бар суқоймалар, халықаралық маңызы бар батпақты-сулы жерлер, ерекше экологиялық, ғылыми, мәдени және басқа да құндылықтары бар жер қойнаулары.

Биологиялық алуантүрлілікті сақтаумен тығыз байланысты ҚР «Орман кодексінің» міндеттері орман ресурстарын ұтымды және жауапкершілікпен пайдалану үшін жағдаймен қамтамасыз ету мақсатында орман шаруашылығы саласындағы қатынастарды реттеу, оларды қорғау, сақтау және қалпына келтіру болып табылады. Арнайы бөлім фауна мен флораның өкілдерін интродукциялау мен реинтродукциялау, орман экожүйесінің генофондын пайдалану мәселелерін жарнамалайды. ҚР Орман туралы заңына сонымен бірге көптеген нормативтік құқықтық актілер жатады, олардың көпшілігі орман экожүйесінің флорасы мен фаунасының алуантүрлілігін сақтаумен тікелей байланысты.

Елдің биологиялық алуантүрлілігін пайдалануды теңдестіруге және сақтауға бағытталған нормативтік актілерден ҚР Жоғарғы Соты мен Үкіметінің қаулыларын ерекше ескеру қажет:

«Ақбөкендердің популяциясын сақтау, көбейту және үнемді пайдалану бойынша қосымша шаралар туралы» 1991 жылы 23 тамызда № 484 қаулы;

«Биологиялық алуантүрлілік және оның міндеттерін атқаратын ұйымдас туралы Конвенцияны ҚР қабылдауы туралы» 1994 жылы 19 тамыз № 918;

«Қызыл кітапқа енгізілген аулауға тиым салынған жануарларды зерттеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу туралы» 1995 жылы 28 наурыз № 348;

«ҚР территориясындағы жануарлар әлеміне мемлекеттік кадастр жүргізу және жануарларды мемлекеттік есептеуді реттеудә бекіту туралы» 1995 жылы 21 тамыз № 1153. Осы қаулы жануарларлар әлеміне Мемлекеттік кадастрды жүргізуді және жануарларға мемлекеттік есеп өткізуді міндеттейді, сондай-ақ ҚР территориясында жануарлар әлемін қорғау мен ұқыпты пайдалануды қамтамасыз ету үшін географиялық таралуы, олардың жағдайы мен саны, мекен ортасының ерекшелігі, шаруашылыққа пайдалану мен басқа да мәліметтердің үйлесім табады;

««Алтын Емел» мемлекеттік ұлттық саябағының территориясындағы Қызыл Кітапқа енгізілген аулауға шектеу қойылған жануарлар зерттеу бойынша ғылыми эксперимент жүргізу туралы» 1995 жылы 5 желтоқсан №1667;

«Алматы облысында Іле-Алатауы мемлекеттік ұлттық табиғи саябағын құру туралы» 1996 жылы 22 ақпан № 415;

«Көкшетау облысында «Көкшетау» мемлекеттік ұлттық саябағын құру туралы» 1996 жылы 10 ақпан № 415;

«Талдықорған облысында «Алтын Емел» мемлекеттік ұлттық саябағын ұйымдастыру туралы» 1996 жылы 10 ақпан № 416;

«1997 жылға ҚР балық шаруашылық суқоймаларында теңіз жауарларын алу мен балықтарды аулау көлемін (шектеу) бекіту туралы» 1997 жылы 10 қаңтардан №40.

**Биологиялық алуантүрлілік туралы Конвенцияны жүзеге асыру бойынша институттық негіздеме мен ұйымдастырушылық іс әрекет.**

Қазақстан Республикасының мемлкеттік басқаруындағы орталық және аймақтық заңды және атқарушы органдар қоршаған ортаны қорғаудың заңды және стратегиялық негіздемесін құрастырады. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау және пайдалануды теңдестіру және сақтау үшін табиғи ресурстарды пайдаланғаны үшін төлем ақы бекітеді, сонымен бірге табиғатты қорғау заңдарын бұзғаны үшін табиғат ресурстарын пайдалануға шектеу қойып, қорғалатын табиғи аймақтарды құру туралы шешім қабылдайды.

Қоршаған ортаны қорғау бойынша ҚР орталық атқарушы органы ҚР экология және табиғи ресурстар Министрлігі және оның жергілікті органдары болып табылады. Орталық Министрлік аппаратының құрамына қіреді: Экология комитеті, Геология және жер қойнауы комитеті. ҚР экология және табиғи ресурстар Министрлігінің басқаруында «ҚР экология, геология және табиғи ресурстардың ақпараттық-аналитикалық орталығы» Мемлекеттік мекемесі болады. Министрліктің жұмысында басым төрт бағыт анықталған – қоршаған ортаның экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету, табиғи ресурстарды пайдалануды теңдестіру, жануарлар мен өсімдіктер әлемінің алуантүрлігін сақтау, экологиялық жаңарту.

Экология және табиғи ресурстар Министрлігімен оның аймақтық басқармаларынан басқа биологиялық алуантүрлілікті сақтау және ұтымды пайдалану процессіне келесі мекемелер де тартылған:

* Ғылым Министрлігі – Ғылым Академиясы
* Ауыл шаруашылық министрлігі – оның құрамына кіретін Орман, балық және аңшылық шаруашылығы Комитеті, Су жунуарлары жөніндегі комитет, Ветеринария туралы Комитет, Жер ресурстарын басқару бойынша Комитет;
* Білім, мәдениет және денсаулық Министрлігі;
* Қаржы Министрлігі;
* Шетел істері жөніндегі Министрлігі;
* Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттік;
* Төтенше жағдайлар жөніндегі Министрлік;
* Экологиялық бағыттағы үкіметтік емес ұйымдар.

Сонымен бірге республикада ғылыми-зерттеу мекемелері мен тәжірибелік станциялардың өте кең желісі бар, қазір Ғылым орталығының саласына біріктірілген. Олар физиологиялық – биохимиялық, селекциялық – генетикалық зерттеулермен және өсімдіктердің бағалы тұқымдары мен будандарын құрумен айналысады, яғни биологиялық алуантүрлілікті көбейтуде тікелей жұмыс жасайды:

* Ботаника және фитоинтродукция институты;
* Зоология және жануарлардың генофонды институты;
* Микробиология институты;
* Топырақтану институты;
* А.И.Бараев атындағы Қазақтың астық шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты;
* Қазақтың картоп және жеміс шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты;
* Қазақтың тұқым және жүзім өсіру ғылыми-зерттеу институты;
* Қазақтың қорек өндірісі және жайылымды ғылыми – зерттеу институты;
* Қазақтың қаракөл өсіру ғылыми – зерттеу институты;
* Павлодар ауыл шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты;
* Шығыс Қазақстан ауыл шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты;
* Қызылорда агроэкология және ауыл шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты;
* Қарабалық ауыл шаруашылық тәжірибелік станциясы;
* Н.И.Вавилов атындағы генофонд станциясы.

«Биологиялық алуантүрлілік және оған жүктеген міндеттерді үйымдастыру туралы Конвенцияны ҚР мақұлдау жөніндегі» ҚР Үкіметінің 1994 жылға 19 тамызында қабылдаған № 918 Қаулысына сәйкес Экология және табиғи ресерстар министрлігіне биологиялық алуантүрлілік туралы Конвенцияда қарастырылған ҚР міндеттерінің орындалуын бақылау мен реттеу қызметтері жүктелген. Биологиялық алуантүрлілік туралы Конвенцияны біздің еліміз ратификациялағаннан кейін Экология және табиғи ресурстар Министрлігі Конвенция шарттарын Қазақстан Республикасының атқаруын қамтамасыз ету бойынша Ведомства аралық комиссияны құрды, қоршаған ортаны қорғаумен айналысатын үкіметтік емес ұйымдардың жетекшілері мен эксперттері кіреді. Республиканың өсімдіктер мен жануарлар әлемін қорғау мақсатымен тікелей байланысты министрлік республикалық маңызы бар нормативтік - әдістемелік құжаттар жасады: «Биоресурстарға (топырақ, өсімдіктер, жануарлар әлемі) белгілі шаруашылық әрекеттерінің әсерін бағалауды жүргізу бойынша ұсыныс» және «Шаруашылық әрекеттер жобасындағы қоршаған ортаны қорғау» бөлімі құрамындағы топырақ, өсімдіктер мен жануарлар әлемін қорғау бойынша ұсыныс». Қорықтар территориясының маңындағы аудандарда экологиялық қауіпсіз шаруашылық жүргізетін заңды және жеке тұлғаларға материалдық стимул жасау және жәрдем ақылар беру жұмыстары жүргізіледі, сонымен бірге қорғалатын аймақтарда өсімдіктер мен жануарлардың генофондын сақтаумен айналысатын субъектілердің шаруашылығын кеңейту. Биологиялық алуантүрлілік туралы Конвенция мемлекеттік тілге аударылған. Ғылым министрлігі Қазақстан республикасының Ұлттық Ғылым академиясымен бірге биологиялық алуантүрлілікті тұрақты сақтау мен үнемді пайдаланудың Ұлттық бағдарламасын жасады, сонымен бірге қоршаған ортаның ғаламдық экологиялық табиғи – ресурстық мониторингі құрамындағы оның құрамдас бөліктерінің мониторингі жатады. Осы бағдарлама Қазақстаннның табиғи кешендерінің биологиялық алуантүрлілігіне фундаменталды және қолданбалы ғылыми зерттеулерді күшейтуді қамтамасыз етеді. Ауыл шаруашылық министрлігі Ғылым министрлігімен, Ғылым Академиясымен және Қазақстанның Шекаралық қызметімен бірлесіп Қазақстанның табиғи фаунасы мен флорасына бөгде және тән емес түрлердің интродукциясын алдын алу немесе болдыртпау бойынша шараларды ұйымдастыруға және жүзеге асыруға кірісіп кетті, олардың енуі немесе жерсінуі жер беті және су экожүйесіне едәуір шығын келтіреді. Сонымен бірге осы мекемелер бірлесе отырып үй жануарларының аборигенді тұқымдарының генетикалық қорын сақтау және қайта қалпына келтіру бойынша, ауыл шаруашылық өсімдіктердің тұқымдарын жақсарту жұмыстары бойынша шаралардың кешенін ұйымдаутыруға атсалысуда. Сондай-ақ елдімекендердегі тауар өндірушілермен бірге агроэкожүйенің биологиялық алуантүрлілігін сақтауды ғылыми негіздеу шаралары да қарастырылған.

Білім және ғылым министрлігі, Ғылым академиясы Экология және табиғи ресурстар Министрлігі мен Орман және аңшылық Комитетімен бірлесіп Қазақстан ормандыраның биологиялық алуантүрлігігін сақтау және пайдалануды теңестірудің бағдарламасын жасады, ол негізінен еліміздің оңтүстік және оңтүстік – шығысындағы жабайы тұқымды және жаңғақтұқымдас ормандардың түрішілік алуантүрлілігін сақтауға бағытталған.

Экология және табиғи ресурстар министрлігі Білім және ғылым министрлігімен, Ғылым академиясымен бірлесіп шөлейіттенуге қарсы күресудің Ұлттық жоспарын жасады, осы жоспардың басым бағыттарының бірегейі табиғи және антропогенді сипаттағы әртүрлі факторлардың биологиялық алуантүрлілікке кері әсерін төмендету болып табылады.

Қоршаған ортаны қорғауға бағытталған Қазақстан Республикасының басты қадамы қоршаған ортаны қорғау бойынша әрекет ететін Ұлттық Жоспарларды құру процессі болды, оларға биологиялық алуантүрлілікті сақтау басым бағытқа айналды. Биоалуантүрлілікті сақтау және пайдалануды теңестіру бойынша әрекеттердің Ұлттық стратегиясы мен жоспарын жасауға Қазақстан Республикасы 1996 жылы кірісті, осының барысында Экология және табиғи ресурстар министрлігі жанында биологиялық алуантүрлілік, экономика, жоспарлау, юриспруденция саласындағы эксперттерді біріктірген уақытша шығармашылық ұжым (45 адам) құрылды.

**9.7.Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар.**

Биоалуантүрлілікті қорғау мен қайта қалпына келтірудің маңызды жолдарының бірі қорғалатын табиғи аймақтардың кеңейтілген жүйесін құру болып табылады. Бұл жағынан Қазақстан орташаәлімдік деңгейден әлдеқайда қалып қояды. Қорғалатын аймақтар - қорықтар мен ұлттық саябақтар республиканың жалпы 13595 шаршы шақырымын, немесе 0,5 пайызын алып жатыр, ал пайдалану шектелген аймақтармен бірге (қорықшалар, табиғи ескерткіштер) – 2,6 пайызды құрайды.

Республиканың мемлекеттік табиғи – қорық қоры қазіргі уақытта 9 қорық, 4 ұлттық саябақ, республикалық маңызы бар 62 қорықша, 24 табиғи ескерткіштерді құрайды (4.1 сурет). Қазіргі 9 қорық негізінен (жалпы ауданы 0,8 млн га) Тянь-Шань және Алтай (Ақсу – Жабағалы, Алматы, Марқакөл, Батыс Алтай) тау экожүйелерінде және далалық көлдер экожүйесінде (Қорғалжын мен Наурызым), аз көлемде дала экожүйесінде (Үстірт пен Барсакелмес) орналасқан. Суық қоңыржай дала экожүйелері (Бетпақдала, Балқаш маңы) тек қана Қазақстанда кеңінен таралған, құмды дала эталонының өкілдері іс жүзінде мүлдем кездеспейді. Таулы далалар, бұталы тоғайлар, тұқымды ормандар, шыршалар мен жоғарғы тау экожүйелері жекелеп, аз көлемде ғана қорғалады.

**5-шi кесте**

**Қазақстанның мемлекеттiк табиғи қорықтары және мемлекеттiк табиғи ұлттық бақтары**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Атауы | Құрылған жылы | Аумағы, кв. км |
| Мемлекеттік қорықтар |  |  |
| Аксу- ДжабаглыАқсу -Жабағылы | 1926 | 751 |
| Алматы | 1961 | 733 |
| Барса-келмес | 1939 | 300 |
| Қорғалжын | 1968 | 2371 |
| Марқакөл | 1976 | 750 |
| Науырызым | 1931 | 870 |
| Үстірт | 1984 | 2230 |
| Батыс-Алтай | 1992 | 561 |
| Барлық қорық аумағы |  | 8566 |
| Баянаул | 1985 | 505 |
| Көкшетау | 1996 | 785 |
| Алтын-Емел | 1996 | 2095 |
| Іле-Алатау | 1996 | 1644 |
| Барлық ұлттық бақтар аумағы |  | 5029 |
| Барлық қорықтар мен ұлттық бақтардың жалпы аумағы 1 қаңтар 1998 ж.13595 | | |
| Пайыз бойынша жалпы аумағы 0,5 | | |

Қазақстанның қорықтары: республиканың жоғарғы сатыдағы флорасының 49, оның ішінде шамамен 27 пайызы Қазақстанның Қызыз Кітабына тіркелген түрлер; республиканың барлық сүтқоректілірінің түрлік алуантүрлігінің 17,6 пайызы (олардың 22 түрі «қызыл кітапқа енгендер», немесе жалпы сүткоректілер санының 61 пайызы Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелген); Қазақстанда ұя салатын құстар түрлерінің 87,4 пайызы (оның ішінде 39 түрі «қызыл кітапқа енген», немесе олардың жалпы санының 76,5 пайызы Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелген); бауырымен жорғалаушылардың 63,2 пайызы (оның ішінде жалпы саннан бар болғаны 3 пайызы Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелген), бұл Қазақстанның шөл және шөлейтті зоналарында қорықтардың жетіспейтіндігін дәлелдейді. Қазіргі қорықтар, ұлттық саябақтар мен басқа да қорғалатын табиғи аймақтар биологиялық алуантүрлілікті және керемет ландшафттарды сақтауға мүлдем мардымсыз.

Ел аумағында қорағалатын табиғи аймақтар таралуындағы жетіспеушіліктің себебі ғылыми негізделген ұйымдастыру жоспарының болмауы болып табылады. Соныдықтанда 1987 жылы қосымша бағдарламалар негізінде «2005 жылға Қазақ ССР табиғи – қорық қорындағы объектілерді дамыту және орналастыру жобасы» жасалынды. Дегенмен осы жобаның уақыты өте тығыз болып, бұның орындалуында көптеген жетіспеушіліктер мен қателіктер орын алды, сондай-ақ әлеуметтік – экономикалық жағдайларға жарамсыз, едәуір ескірген.

Тамаша табиғи ландшафттарды қорғауда мемлекеттік ұлттық саябақтар негізгі қызметті атқарады, тұрғындарды эстетикалық тәрбиелеуде өте маңызды және рекреацияны реттеудің объектісі болуы мүмкін.

Қазақстанның Ұлттық саябақтарының арасында «Баянауыл» мен «Көкшетау» Қазақстанның орташа таулы-орманды аймағында орналасқан, онда көптеген ұсақ шоқылар мен көлемі айтарлықтай үлкен тұщы сулы көлдер бар. Жоңғар Алатауының оңтүстік беткейіндегі қыратарда орналасқан «Алтын Емел» саябағы ақбөкеннің үйірін сақтауда (3000 астам даралар), тау ешкісі мен құланның реинтродукцияланған популяциясын сақтап қалуда өті маңызды болып табылады. Іле алатауының солтүстік жотасында орналасқан «Іле Алатауы» саябағы тік белдеудің құрғақ даласынан бастап альпі көгалдары мен таулы мұздықтарға дейінгі ландшафтар жиынтығын алып жатыр. Республиканың Ұлттық Саябақтары қазір қайта қалпына келу процессінде және әліде көптеген көрсеткіштері өзінің негізгі мақсатына жауап бере алмайды.

Қазақстанның территорисында қорғау режимі шектелген ерекше аймақтардың ауданы үлкен және ландшафты алуантүрлі. Оған қорықшалар мен табиғи ескерткіштер жатады. Қазақстанда келесі қорықшалар жұмыс жасайды: зоологиялық (39), ботаникалық (1), ботаникалық – геологиялық (1), кешенді (2). 1994 жылы олардың жалпы ауданы 5761 шаршы шақырымды құраған. Мемлекеттің қасқорлығында табиғи ескерткіштердің объектілері тамаша, тірі және тарихи ескерткіштер түрінде кездеседі, алып жатқан аумағының көлемі шамалы. Республиканың территориясында қазіргі уақытта бар болғаны 25 объект осы атаққа ие болған, олардың алып жатқан жер көлемі 62 шаршы шақырым. Жоғарыда айтылғандардан көрініп тұрғандай, қорғалатын аймақтар біздің алға қойған міндеттерімізді толық атқару жағдайында емес, осымен байланысты Қазақстанда «Қазақстан республикасынығ қорғалатын табиғи аймақтарының жүйесін дамыту Концепциясы» жасалынып, Үкіметтің қарауына ұсынылған, онда орман мен топырақтың генетикалық генетикалық резерванттар, табиғи саябақтар құру арқылы аймақтар түрлерінің жиынтығын кеңейту қарастырылған. Қорықтардың санын 24, қорықшаларды 117, ұлттық саябақтарды 8 дейін көбейту үшін қорғалатын аймақтың ауданы 124,8 шаршы шақырымға дейін өсуі тиіс.

Ерекше қорғалатын табиғи аймақтардың санын көбейту, олардың жүйесін оптимизациялау және оның мемлекеттік басқарылуын жетілдіру ерекше қорғаудағы құнды табиғи объектілерді жекешелендіруді болдыртау мақсатында келесі табиғатты қорғау шаралары ұйымдастырылуда:

1. Мемлекеттік «2005 жылғы кезеңге Қазақ ССР табиғи – қорық қорындағы объектілерді дамыту және орналастыру жобасын» Қазақстанның ландшафтық – аймақтық және биогеографиялық аймақтарының базасында жүзеге асыру, оның басты басымдықтары биологиялық алуантүрлілік, эндемизмі жоғары және шаруашылық жұмыстары қарқынды жүргізілетін орындарда ерекше қорғалатын аймақтар құру болып табылады.

2. Қазақстанның Қызыл кітаптарын қайтадан басып шығару, 2-ші том (омыртқасыз жануарлар), том – 3 (өсімдіктер) және «Қазақстанның Жасыл кітабын», 4-ші томды (өсімдіктер қауымдастығы) қайтадан әзірлеп, баспадан шығару қажет.

3. Әрбір түр мен қауымдастықтың статусын анықтайтын генофондтар Кітабын құрастыру, олардың негізінде Қазақстан Республикасының және оның жеке әкімшілік облыстарының өсімдіктер мен жануарлар әлемінің кадастрын құру мен енгізу.

4. Ерекше қорғалатын аймақтардың кадастрын жүргізуге унифицирленген жіне ғылыми негізделінген бағдарламалар мен әдістемелерді, олардың инвертаризациялау мен паспортизациялауды жасау, сонымен бірге қорықтар мен қорықшаларды, ұлттық және табиғи саябақтар, табиғи ескерткіштер, зоологиялық және ботаникалық бақтар, дендросаябақтарды қосқанда.

5. Ерекше қорғалатын табиғи аймақтардың табиғатты қорғау, білімділік және тәрбиелік мәнін ескере отырып кызметін экономикалық бағалайтын әдістемені жасау.

6. Қорықтық аймақтарды құратын жаңа әдістер жасау, жер иелері мен жер пайдаланушыларды экономимкалық стимулдау, олардың жерлері қорықтар, ұлттық саябақтар жасау үшін алынуы мүмкні.

7. Ұлттық табиғи саябақтарды маңызды табиғатты қорғайтын мекемелерге айналдыру, өз аймағы жағдайында рациональды табиғатты пайдаланудың нормативтерін жасайды.

**Ерекше қорғалатын табиғи аймақтарда биоалуантүрлілікті сақтау.**

Қазақстанда өсімдіктер мен жануарлар әлемінің, типтік, уникалды және сирек ландшафттардың биологиялық алуантүрлілігін сақтау мақсатында ерекше қорғалатын табиғи аймақтар құрылған. Статустарды, функцияларды, құқықтар мен міндеттерді реттейтін негізгі заң 1997 жылғы «Ерекше қорғалатын табиғи аймақтар туралы» заңы болып табылады. Құрылу және қорғау режиміне байланысты ерекше қорғалатын табиғи аймақтардың республикалық және жергілікті маңызы бар 13 түрі ажыратылады (6 кесте).

Ерекше қорғалатын табиғи аймақтар қызметінің 70-жылдық тәжірибесіне сәйкес биоалуантүрлілік пен ландшафтарды қорғаудың ең тиім түрі қорықтандыру болып табылады, яғни аймакқты шаруашылық пайдаланудан толық босату, мелкеттік табиғи қорықтар ұйыдастыру. Қорықтың территориясынан 2 шақырым жерде шаруашылықпен айналысатын субъектіның буферлі зонасында пайдалану режимі болса қорықтың табиғатына кері әсер төмендей. Қазіргі 9 қорықтың 1 млн га (ел территориясының 0,4 %) ауданда барлық биоалуантүрліліктің 70 пайызы шоғырланған. Бұр бірқатар факторларға негізделінген:

* Ең жоғарғы қауіпсіз режим есебімен қорықтың жер аумағы таңдалды;
* Қорықта ғылыми және инспекторлы қызметкерлердің болуы, қорғаудың қатаң тәртібін бекіту және сақтау, қорғалатын объектілердің санына есеп жүргізу;
* Қорық территориясының антропогенді әсерлерден табиғи қорғау (жер бедері, маңызды кеңістік, елдімекендерден алшақ болу);
* Қорықпен іргелес территориялардағы өсіп жатқан техногенді және антропогенді прессингтер, өсімдіктер мен жануарлардың мекен ортасын жойылуына алып келеді.

90-шы жылдардың ортасында қорықтарды ұйымдастыру жұмыстары айтарлықтай тоқтап қалды, Қазақстанда соңғы құрылған қорықтың бірі Алакөл қорығы, 20 мың га аумақта құрылған, негізінен 60 мың га аумаққа ұсыныс берілген. Қорықтарды ұйымдастыруды тоқтап қалудың себептері:

* Жайылымдық, егіншілік, аңшылық, ормандық, балық шаруашылық орындар ретінде қарастырылатын жоғары өнімді аймақтарды қолданыстан алып тастауға шаруашылық субъектілер мен жергілікті басқару органдарының құлықсыздығы;
* Жаңа қорықтарды сақтауға бөлінетін бюджеттік қаржының жоқтығы мен басқаратын министрліктердің табиғи ландшафтар мен биоалуантүрлілікті сақтаудың әлеуметтік – экономикалық, экологиялық және ұлттық маңыздығын дұрыс бағаламау.

Қазақстанда соңғы 10 жылда мемлекеттік ұлттық табиғи саябақтар дамыды.Адтайдың Қазақстандық бөлігінде 670 мың га жерге ұйымдастырылған ең жас және ең үлкен Қатон – Қарағай ұлттық саябағына үлкен үміт артып отыр, бұл трансшекаралық табиғатты қорғау объектісі болып табылады.

Қорықшаларды құрудың мақсаты табиғи кешендерді сақтау болып табылады, олар аборигенді фауна мен флораның өсу, тіршілік ету және көбею ортасы болып саналады. Қорықтармен салыстырғанда қорықшалардағы қорғау режимі аздап тиімсіз, себебі шаруашылықтың негізгі түрлерін жүргізуге тиым салынбайды, ал территорияны қорғау негізінен маусымдық сипатқа ие. Қазақстан республикасы Үкіметінің 25.05.2001 жылғы № 2382 қаулысына сәйкес республикалық маңызы бар үш мемлекеттік қорық аймағы құрылды: Кендірлі – Қаясай (1,231 мың га), Қаратау және Арыс (404 мың га) және Жусандала (2,757 мың га). Сонымен бірге республиканың ірі өзендірінің дельтасы мен уылдырық шашатын орындарына қорықтар ұйымдастыру қажет – Орал, Жайық, Іле, Сырдария, Ертіс, Лепсі, Қаратал, Кіші Арал, Зайсан, Балқаштың жағалауларын; Жоңғар, Тарбағатай, Қаратаудың таулы – орманды сілемдерін қамқорлыққа алу қажет; Ериментаудың жайылымдық аумақтарын; Орал өзені бойындағы еменді ормандарды.

Сондай –ақ, Қазақстанда ерекше қорғалатын табиғи аймақтарды қаржыландыру шамалы ғана, осындай факторларда биоалуантүрлілік пен керемет ландшафтарды қорғауды тежейді, айтарлықтай қиындықтар тудыртады. Бірқатар қорықтар мен ұлттық саябақтардың ғылыми және экскурсиялық бөлімдері жоқ, тұрғындарды эстетикалық және тәрбиелік тәрбиелеу бойынша жұмыстар жүргізілмейді. Ерекше қорағалатын табиғи аймақтарды пайдаланған үшін төленетін айып пұлдар мен басқа да қаржылар өзінің көздеген мақсаттарына жұмсалынбайды. Заңсыз аң аулау, аңшылық жасау, ойын – сауық туризмі, ормандарды кесу, балық аулау, шаруашылық мақсаттар үшін жерлерді пайдалану сияқты әрекеттер елдің табиғи ландшафтарына кері зиянын келтіруде, осындай олқылықтардың алдын – алатын шаралардың ұйымдастырылуыда шамалы.

**6-шы кесте**

**Табиғи кешендердi сақтауға бағдарланған республикалық мәні бар ЕҚТА- дың құрамы мен өлшемдері**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштері /түрі | Саны | Аумағы млн га | Елдегі территорияларға қатынасы |
| Барлық ЕҚТА (қорықтар, қорықшалар, табиғи ескерткіштер,қорық зоналары) | 104 | 12,33 | 4,52 |
| Табиғат ескерткіштері | 26 | 0,006 | - |
| Қорықтар | 9 | 0,95 | 0,34 |
| Ұлттық парктер | 7 | 1,4 | 0,51 |
| Қорық зоналары | 5 | 4,4 | 1,61 |
| Қорықшалар | 57 |  | 2,0 |
| ЕҚТА саны,аумағы 100 000 га жоғары | 21 |  |  |
| ЕҚТА саны, аумағы 1 млн га жоғары | 4, Каспий теңізінің қорғалатын аумағын қоса есептегенде | | |
| Рамсарск конвенциясының объектілер саны (халықаралық маңызы бар сулы-батпақты жерлер). | 3 | 0,7 | 0,25 |
| Бүкіл әлемдік табиғи мұра болатын объектілер саны | 0 |  |  |
| Трансшекаралық ЕҚТА саны | 0 |  |  |
| Биосфералық резерваттар саны/ қорықтар | 0 |  |  |
| Теңіз ЕҚТА саны | 0 |  |  |

Каспий теңізінің қорықтық аймағы мен «Алматы», «Рақман кілті» қорықтары ұлттық саябақтардың құрамына кірмеген. Қорықтық аймақтардың қол жетімділігі, әкуімшілік пен штаттық қызметкерлердің болмауы қорғаудың осы түрін тиімсіз етеді. Каспий теңізі қорықтық аймағында 25 жыл бойы мұнай шикізаты алынып келген. Соңғы 3 жылда мұнай компанияларының әрекеттері (арал кешендірінің құрылысы, құрылығылар мен бұрғылауды монтаждау, аралдан құрлыққа құбырларды тарту) тікелей шельфтық зонада жүргізілуде. Каспийдің қазақстандық жағалауында, сонымен бірге Орал мен Жайықтың атырауында бірде бір қорық ұйымдастырылмаған. Ал Каспийдің басқа елдердегі бөлігінде олар бар және трансшекаралық суқоймалардың биологиялық алуантүрлілігін сақтау мәселелерін сәтті шешуде.

**Биологиялық алуантүрлілікті сақтау конвенциясы**

Еx situ сақтау. Биологиялық алуантүрлілік кешендерін олардың табиғи мекен ортасынан тыс сақтау Қазақстан Республикасында ботаникалық бақтар мен зоологиялық саябақтарда жүргізіледі. Алматыда орналасқан басты ботаникалық бақ, өзінің шеткі бөлімшелерімен (Алтай, Қарағанды, Жезқазған, Іле) және Маңғышлақ экспериментальды ботаникалық бағында ауыл шаруашылық емес өсімдіктердің гермоплазмалардың Орталық Азиядағы қоры шоғырланған. Ботаникалық бақтардың коллекциялық генофондына 4012 гүлді – декоративтік, 1985 бұталы, 987 тропикалық және субтропикалық, 794 тұқым – жемісті, 572 техникалық, 459 дәрілік және 257 азықтық өсімдіктердің түрлері кіреді. Қазақстанның ботаникалық бақтарындағы коллекциялық және экспозициялық аймақтарында сирек түрлердің саны көп кездеседі: Бас ботаникалық бақта – 225, Алтайда – 150, Орталық Қазақстанның ботаникалық бағында 50 түрі бар. Өкінішке орай, Қазақстанда ботаникалықбақтардың орналасуы елдің негізгі табиғи – климаттық аймақтарын қамтымайды, сәйкесінше, Қазақстанның сирек және жойылып бара жатқан өсімдіктерін өсіру, көбейту, реинтродукциялау бойынша мүмкіншіліктерін кеңейтуге мүмкіндік бермейді.

Қазақстан республикасында 3 мемлекеттік зоологиялық саябақ бар – Алматы, Қарағанды және Шымкент зообағы, олардың коллекциясында сирек және жойылып бара жатқан жануарлардың 500 астам түрлері бар. Осы зоологиялық бақтарда жануарларды ұстау климаттық және басқада жағдайларға сәйкес Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген жануарлардың сирек түрелерін сақтау мен көбейту, өсіруі бойынша өзіндік сцециализациясы анықталған. Осындай жануарлардың Алматы зообағында 39 түрі, Шымкентте – 21, Қарағандыда – 10 түрі бар. Сонымен қатар, республикамызда арнайы жауарларды осіретін питомниктер де жұмыс жасайды, осылардың жарқын мысалы ретінде «Сұңқар» питмнигін айтуға болады, ол негізінен сұңқарды өсірумен айналысады, жекеменшік мекеме Зоология институтының орнитологтарымен, Қазақстан Республикасының Ғылым Академиясы мен Ғылым министрлігінің жануарлар генофонды мекемесінің мамандарымен бірге жұмыс жасайды. «Сұңқар» питомнигіи 6 жылда сұңқардың 222 балапанын алып, оның 81 данасы Алматы облысындағы осы түрдің табиғи популяциясының санын көбейту үшін еркіндікке жіберілген.

**Биолгиялық алуантүрлілікті әсерді экологиялық нормалау**

Шаруашылық әрекеттердің биолоиялық алуантүрлілікке әсерін реттеудің нормативтік – құқықтық базасы негізгі 3 факторлар тобын есепке алады:

* Биоресурстарды пайдаланумен тікелей байланысты факторлар;
* Қоршаған ортаны ластайтын факторлар (атмосфераға шығару, су объектілеріне тастау, шудың, қалдықтардың, жылудың, радиацияның және т.б. ластаушылар түрлерінің таралуы);
* Шаруашылық объектілердің аймақтық орналасумен тікелей байланысты факторлар, осының нәтижесінде биоалуантүрлілікке кері әсерін тигізетін қоршаған табиғи ортаның жағдайлары өзгереді.

Қазақстан республикасының «Қоршаған ортаны қорғау туралы» заңы мен Экологиялық қауіпсіздік концепциясына сәйкес шаруашылық әрекеттердің қоршаған ортаға әсерін реттеудің негізгі әдісі табиғатты пайдалануға шектеу мен квота қолдану болып табылады, табиғи ресурстарды пайдаланудың нақты мерзімі көлеміне арналып бекітіледі, сонымен бірге қоршаған ортаға ластаушы заттардың шығарылуы, жиналуы мен қалдықтардың тасталуы мен басқада зиянды әсері бар заттардың жинақталуы ескеріледі. Табиғатты пайдаланушыларға шектеулер мен квоталар қолданыстағы экологиялық нормативтер негізінде бекітіледі, ол қоршаған ортаға шаруашылық әрекеттер әсерінің шектік мүмкін болатын деңгейін анықтайды. Экологиялық нормативтердің территориялық және өндірістік аспектілері бар.

Территориялық экологиялық нормалау экожүйенің баланс күйінен шықпай шаруашылық – экономикалық әсерлерді бейтараптандыру қабілетімен анықталады, яғни өзін - өзі қалпына келтіру қабілетін жоғалтпайды.

Өндірістік территориялық нормалау қоршаған ортаға кәсіпорынның нормативтік үлесін және жалпы әсерін бекітуді қарастырады, яғни нақты экожүйенің территориясында объектілер әсерінің белгілі бір деңгейден асып кетпеуін қадағалайды. Нақты экологиялық – географиялық ауданның экожүйесі антропогендік күшке шыдауы қажет, табиғатты пайдалануды шектейтін экологиялық нормативтер 4 бағыт бойынша жасалынады:

* Қоршаған табиғи ортаны ластауды шектеу (ластаушы заттардың шығаруы, тасталуы, қалдықтардың орналасуы, басқада зиянды әсерлер);
* Табиғи, соның ішінде биологиялық ресурстарды пайдаланудың экологиялық мүмкін болатын деңгейін анықтау;
* Экологиялық – экономикалық шектеулер - өндіріс саласының нақты экожүйе үшін экономикалық ұтымды және экологиялық қауіпсіз құрылымын бекіту;
* Шаруашылық әрекеттердің аймақтық белсенділігін шектеу: толық масштабтықтан (экологиялық талаптар шегінде) және реттелуден оның толық тиым салынуына дейін (қорықтар).

Өндірістік экологиялық нормалау жүйесі қазіргі уақытта шектік мүмкін болатын шығарылу және шектік мүмкін болатын жиналу нормаларынан тұрады. Кәсіпорын тұрақты режимде жұмыс жасаса ол эффективті түрде қызмет атқарады. Табиғатты пайдаланудағы лимиттер табиғатты қорғау шараларын жүзеге асыруға бағытталған.

Жыл сайын биоресурстардың жағдайын анықтау мақсатында зерттеулер жүрізіліп, пайдаланылатын ресурстардың көлемі анықталынады, немесе өндірістік нормативтік шектеулер қояды. Сондықтанда нақты ауданда қарастырылған экожүйе үшін нақты бір жылға анықталған биоресрустарды алудың немесе пайдаланудың жылдық көлемінен табиғатты пайдаланушыларға рұқсат берілген биоресурстарды пайдалану көлемі асып кетпеуі тиіс. Ресурстарды пайдалануға рұқсат берген жалпы көлем нақты экожүйеге арналған аймақтық экологиялық нормативтерге сәйкес келуі тиіс, осы пайдаланудың мүмкін болатын көлемі ресурстардың қайта келужылдамдығын ескере отырып бекітіледі. Осы қолданыстағы механимдер нормативтері жоқ.

**Биологиялық ресурстарды тиімді пайдаланудың экономикалық ынталандыру.**

Қоршаған ортаны қорғау мен биоресурстарды рационалды пайдалануды стимулдаудың қаржылық механизмдері. Қазіргі уақытта Қазақстанда негізгі экологиялық төлемдер орталықтандырылған реттілікпен мемлекеттік бюджетке түседі. Бюджеттегі салықтар мен басқа да міндетті төлемдер туралы Кодексте экологиялық төлемдердің келесі түрлері ажыратылған:

* Қоршаған ортаны ластағаны үшін төлем
* Жер учаскелерін пайдаланғаны үшін төлем
* Су ресурстарымен бірге беткі ресурстарды пайдаланғаны үшін төлем
* Жануарлар әлемін пайдаланғаны үшін төлем
* Орманды пайдаланғаны үшін төлем
* Ерекше қорғалатын табиғи аймақтарды пайланғаны үшін төлем.

**Халықаралық серіктестіктер.** Қазақстан Республиканың қазіргі дамуының ерекшелігі ғаламдық, аймақтық және субаймақтық деңгейде тұрақты даму процесстерінің интеграциясына мемлекеттің ұмтылуы болып табылады. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық бағдарламалар мен жобаларға, конвенцияларға Қазақстанның белсенді араласуы экологиялық әрекеттердің бүкіл әлемдік процесстеріне елдің қосылуын қамтамасыз етеді. Активное участие Казахстана в международных программах и проектах, присоединение к международнласындағы ым конвенциям в области окружающей среды способсз етеді және қазіргі технологияларға жол ашады, өндірістік шығындарды азайтады.

Қазақстан Рио-де-Жанейродағы (1992 ж.) қоршаған ортаны қорғау және дамыту бойынша БҰҰ бүкіл әлемдік конференциясы қатысып, оның басты құжаттарын қабылдады: Рио декларациясы және тұрақты дамудың әлемдік қауымдастығына өту бойынша әрекеттер бағдарламасы – «XXI ғасырдың Күн тәртібі». Республиканың басшысы Н.Ә. Назарбаев бастаған Қазақстанның делегациясы БҰҰ Бас ассамблясының «Рио+5» (1997 ж.) арнайы сессиясының жұмысына қатысты.

2002 жылдың 26 тамыздан 4 қыркүйек аралығында Йоханнесбургта тұрақты даму бойынша Бүкіләлемдік саммит өтті, онда Рио-де-Жанейрода қабылданған «ХХІ ғасырдың Күн тәртібі» бағдарламасының жүзеге асырылу бойынша соңғы он жылдықта атқарылған жұмыстар талқыланды. Саммиттің нәтижесі Саммиттің Политикалық Декларациясы және басқда маңызды жоспарлардың бекітілуі болды. Саммиттің маңызды қорытындысы жаңа халықаралық Инициативтер Серіктестіктері институтының құрылуы болды.

Қазақстан биоссфераның негізгі компоненттерін қорғау саласында көптеген конвенцияларды ратифицирледі – су, ауа, озон қабаты, биологиялық алуантүрлілік, елдегі экологиялық жағдайдың нашарлауын халықаралық заңнамалар арқылы тоқтату мақсатында.

**Халықаралық экологиялық келісімдер мен конвенциялар**

Қазақстанның халықаралық экологиялық конвенциялар мен кеілісімдерге қосРаботлуы бойынша жұмыстар 1993 жылы басталған, Қазақстан Бүкіл әлемдік табиғатты қорғау бойынша конвенциялар мүше болып, осы юағыттағы мәселелерді шешуге белсене араласты. Нәтижесінде 19 ХЭК ратифицирленіп, екі халықаралық Келісім шартқа қол қойылды.

Қазақстан «Қорғашаған ортаны қорғау және дамыту бойынша БҰҰ конференциясына», «Европа үшін қоршаған орта», «21 ғасырдың Күн тәртібі» сияқты халықаралық экологиялық процесстерге белсене қатысты. Қазақстанның он жылдық табалдырығындағы басты мақсаты қоршаған ортаны қорғау бойынша саясаттың құрамдас элементі, сонымен бірге осы саладағы басқарманың құрлымдық өзгерісінің нәтижесі болып табылу. ХЭК қатысудағы елдердің пайдалы тұстары:

● экологиялық әрекеттерге жалпы ғаламдық процесстерді енгізу жолымен халықаралық серіктестіктерді кеңейту;

● елдің егемендігін үйлестіру;

● табиғатты қорғау бойынша халықаралық техникалық, технологиялық, ақпарттық тәжірибелерді пайдалану;

● техникалық және қаржылай көмек алу;

● елдің табиғатты пайдалануына жаңа құқықтық және экономикалық механизмдер енгізу.

*Кесте 7*

**Қазақстан Республикасының 2003 жылдың 1 наурызында ратифицирлеген халықаралық экологиялық конвенциясы/ келісімі**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Конвенцияның/келісімнің атауы | ңеРатификацияна растайтын құжат |
| 1 | Бүкіләлемдік метеорологиялық ұйымдардың конвенциясы | ҚР Жоғарғы Кеңесінің Қаулысы «БМҰ конвенциясына қосылу туралы» 18.12.1992 жылдан бастап  13.04.1993 жылғы министрлер кабинетінің қаулысы «БМҰ конвенциясына қосылу туралы» |
| 2 | Мұнаймен ластанғаны үшін өтем ақыға азаматтық жауапкершілік туралы халықаралық конвенция | 04.03. 1994 жылғы ҚР министрлер кабинетінің қаулысы |
| 3 | Теңіздегі тірі ағзалардың қауіпсіздігі туралы конвенция | 04.03.1994 жылғы ҚР министрлер кабинетінің қаулысы |
| 4 | Биоаулантүрлілік туралы конвенция | 19.08.1994 жылғы № 918 ҚР министрлер кабинетінің қаулысы |
| 5 | Бүкіләлемдік мәдени және табиғи ескерткіштерді қорғау туралы конвенция | Қосылу және ратификация 29.07.1994 |
| 6 | Климаттың өзгеруі бойынша БҰҰ жиектемелі конвенциясы | ҚР Президентінің Бұйрығы «Климаттың өзгеруі туралы БҰҰ жиектемелі конвенциясын ратификациялау туралы» 04.05.1995 |
| 7 | Шөлейттенумен күрес бойынша БҰҰ конвенциясы | Сенаттың Қаулыса 28.06.1997  ҚР Заңы, 07.07.1997. № 149-13 ҚР |
| 8 | Озон қабатын қорғау туралы Вена конвенциясы | 30.10.1997 жылғы ҚР Заңы |
| 9 | Озон қабатын бұзатын заттар бойынша Монреал хаттмасы | 30.10.1997 жылғы ҚР Заңы |
| 10 | Озон қабатын бұзатын заттар бойынша Монреал хаттмасына Лондондағы түзетулер | 07.05.2001 жылғы. № 191-II ҚР Заңы |
| 11 | Энергетикалық Хартия келісім шарты және энергетикалық тиімділік экологиялық аспектілерге сәйкестігі мәселелері бойынша Энергетикалық Хартия хаттамасы. | 6 сәуір 1999 жылғы ҚР Президентінің Бұйрығы |
| 12 | фауна мен флораның жойылу қауіпіндегі жабайы түрлерінің халықаралық сатылымы туралы конвенция СИТЕС | 6 сәуір 1999 жылғы ҚР Президентінің заңы |
| 13 | Табиғи ортаға әскери немесе кезкелген басқада зиянды құралдарды пайдалануға тиым туралы конвенция. | 20.02.1995 жылғы Үкімет Қаулысы |
| 14 | Қоршаған ортаға қатысты ақпараттарға мүмкіндік, мәселелерді шешетін қоғамдық іс шараларға қатысу туралы конвенция. | 23.10.2000 жылғы № 92-II Ратификациялау туралы ҚР Заңы |
| 15 | Траншекаралық контексттің қоршаған ортаға әсерін бағалау туралы конвенция | 21.10.2000 жылғы № 86- II қосылу туралы ҚР Заңы |
| 16 | Өндірістік апаттардың трансшекаралық әсері туралы конвенция. | 23.10.2000 жылғы № 91-II қосылу туралы ҚР Заңы |
| 17 | Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер | 23.10.2000 жылғы № 94-II қосылу туралы ҚР Заңы |
| 18 | Климаттың өзгеруі туралы БҰҰ жиектемелі конвенциясы туралы Киота хаттамасы | 12.03.1999 жылғы ҚР Президенттінің Бұйрығы. |
| 19 | Тұрақты органикалық ластаушылар туралы Стокгольм конвенциясы | 18.05.2001 жылғы ҚР үкіметінің қаулысы. |
| 20 | Үлкен қашықтықта ауаның трансшекаралық ластануы туралы конвенциясы | 23.10.2000 жылғы № 89-II қосылу туралы ҚР заңы |
| 21 | Қауіпті қалдықтардың трансшекаралық тасымалдауына және олардың жойылуына бақылау жүргізу туралы Базель конвенциясы. | «Қауіпті қалдықтардың трансшекаралық тасымалдауына және олардың жойылуына бақылау жүргізу туралы Базель конвенциясына ҚР қосылуы туралы» ҚР 15.02.2003 жылғы Заңы |

**БӨЛІМ X. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ.МОНИТОРИНГ ТИПТЕРІ МЕН ПРИНЦИПТЕРІ.**

**10.1 Табиғи орталардың ластану мониторингі (ТОЛМ):ауыл және өндірістік аймақтардағы атмосфералық ауа, мұнай-газ және энергетикалық салалар.**

**Мониторинг және оның принциптері мен типтері.** Мониторинг дегеніміз – белгілі бір обьект немесе құбылыстың өмір сүру ортасындағы өзіндік іс ірекеті мен құбылысын зерттеу болып табылады.Экологиялық мониторинг ([экология](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F) және [мониторинг](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3)) – [қоршаған ортаның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D0%BE%D1%80%D1%88%D0%B0%D2%93%D0%B0%D0%BD_%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0) жағдайын [бақылау](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D2%9B%D1%8B%D0%BB%D0%B0%D1%83) және [тексеру](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%83) жүйелері. Ол үш сатыдан тұрады:

* жағдайды [бақылау](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D2%9B%D1%8B%D0%BB%D0%B0%D1%83);
* [бағалау](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D2%93%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%83);
* болатын өзгерістерді [болжау](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%B6%D0%B0%D1%83).

[Экологиялық мониторинг](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3&action=edit&redlink=1) нысандарына табиғи, антропогендік немесе табиғи-антропогендік экожүйелер жатады. [Экологиялық мониторингтің](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3&action=edit&redlink=1)[мақсаты](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D2%9B%D1%81%D0%B0%D1%82) тек қана деректер жинау емес, сондай-ақ, жүргізілетін [тәжірибелер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D3%99%D0%B6%D1%96%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B5), болжамға негіз ретінде алынатын процестердің үлгілері кіреді. Ға-ламдық көлемде [мониторинг](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3) жүргізуге [авиациялық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F), [ғарыштық](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%92%D0%B0%D1%80%D1%8B%D1%88) және есептеу [техникалары](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) пайдаланылады. Қазіргі уақытта экожүйені зерттеуге аэроғарыштық әдістер кеңінен қолданылады. Осы [әдіс](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%98%D0%B4%D1%96%D1%81) арқылы табиғатта болып жатқан құбылыстарды, табиғи қорлар жиынтығын, мөлшерін, т.б. экожүйелерді сипаттайтын мәліметтерді білуге болады. [Экологиялық мониторинг](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3&action=edit&redlink=1) әр түрлі деңгейдегі буындардан тұратын иерархиялық ұйымдасқан бақылау жүйесі болып табылады. Ондай буындарға ғаламдық (биосфералық), ұлттық, аймақтық, жергілікті Экологиялық[мониторингтер](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3) жатады. Мысалы, ғаламдық [Экологиялық мониторинг](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3&action=edit&redlink=1) [халықаралық](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D2%9B&action=edit&redlink=1) ынтымақтастық негізінде, [ұлттық](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D2%B0%D0%BB%D1%82%D1%82%D1%8B%D2%9B&action=edit&redlink=1) [Экологиялық мониторинг](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3&action=edit&redlink=1) бір[мемлекеттің](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B5%D1%82) шегінде арнайы құрылған ұйымдар арқылы, аймақтық Экологиялық мониторинг ірі-ірі аудандардың көлемінде, ал жергілікті [Экологиялық мониторинг](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%D0%BB%D1%8B%D2%9B_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3&action=edit&redlink=1) елді мекендерде, өнеркәсіп орт-тарында, [кәсіпорындарда](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D3%99%D1%81%D1%96%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%8B%D0%BD) қоршаған ортаның сапалық өзгеруіне бақылау ретінде жүргізіледі. Мониторинг термині БҰҰ-ның қоршаған орта жөніндегі [Стокгольмдегі](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BC) [конференциясының](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) алдында (1972) “бақылау” ұғымына толықтыру ретінде пайда болды. Адамдардың іс-әрекеттеріне байланысты Мониторингке деген қажеттілік артуда. Мыс., соңғы 10 жылдың ішінде 4 млн-нан артық жаңа хим. қосылыстар синтезделген, жыл сайын 30 мыңдай әр түрлі химиялық заттар өндіріледі. Мониторинг [телевизор](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D1%80&action=edit&redlink=1) бейнелеу, фотография, көп спектрлі түсірілім және т.б. әдістер арқылы іске асырылады. Мониторингтің: базалық, ғаламдық, аймақтық, авиацалық, ғарыштық, т.б. деңгейдегі түрлері бар. Базалық Мониторинг – жалпы [биосфераның](http://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) табиғи құбылыстарына бақылау жүргізу. Ғаламдық Мониторинг – Жер биосферасы мен оның [экосферасындағы](http://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0&action=edit&redlink=1) жалпы әлемдік процестер мен құбылыстарды бақылау. Аймақтық Мониторинг – белгілі бір аймақтағы экологиялық процестер мен құбылыстарды бақылау.

Қоршаған ортаның Мониторингі – адамдардың тіршілік ететін орта жағдайын бақылау арқылы, адамдарға табиғатта болып жататын қауіп-қатерлерді алдын ала ескерту үшін қажет. Сондай-ақ Мониторингтік бақылаулар биосфералық қорықтарда да жүргізіледі. Мониторинг қызметі көптеген елдерде ұйымдастырылған. 1988 жылы қоршаған ортаның дүниежүзілік мониторингі ортасы құрылды

**Қоршаған ортаның жерүсті мониторинг системасы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Мониторинг баспалдақтары | Мониторинг обьектілері | Мониторингтің характерлік көрсеткіштері |
| Биоэкологиялық(санитарлы-гигиеналық) | Жердегі ауа қабаты | Токсикалық заттар ПДК сы |
| Жер асты және жерүсті сулар, өндірістік және тұтыну қалдық сулары | Физикалық және биологиялық тітіркенгіштер (шу, аллергендер ж.т.б.) |
| Радиоактивті шағылулар | Шектеулі радиоактивті шағылу |
| Геосистемалық (табиғи-тұрмыстық) | Жойылып баражатқан өсімдіктер мен жануарлар | Түрдердің популяциялық ахуалы |
| Табиғи экосистемалар | Олардың структурасы мен ауытқулар |
| Агроэкосистема | Ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігі |
| Тоғай экосистемалары | Отырғызған тұқымдардың өнімділігі |
| Биосфералық (глобальді) | Атмосфера | Радиациялық балланс, жылудың көтерілуі, шаңның құрамы |
| Гидросфера | Су қоймалар мен өзендердің ластануы; су бассейндері, континенттегі су айналым |
| Топырақ пен өсімдік жамылғысы, жануарлар түрлері | Глобальді топырақ жамылғысының, сонымен қатар өсімдіктер мен жануарлардың халі. Глобальді СО2, О2 мен т.б. элементтер баллансы. |

**10.2 Радиациялық экология: қоршаған ортаға және биотаға ракеталық және сынақ полигондарының әсері.**

Радиактивті ластану – қоршаған ортаға өте қауіпті әсер әкелетін физикалық ластанудың түрі. Бұл ластану адам денсаулығы мен тірі организмдерге радиациялық сәулелену арқылы зиянды әсер жасайды. Қазіргі уақытта дамыған елдерде ядролық энергетиканың дамуына байланысты қоршаған ортаның радиациялық ластануы үлкен қауіп туғызады. Ластанудың бұл түрі химиялық ластанудан кейін екінші орынға шықты.

Радиациялық ластануды мынадай топтарға бөледі:

1) радиактивті заттрдың бөлінуінің нәтижесінде пайда болатын альфа- (гелий ядросы), бета- (жылдам электрондар) бөлшектердің және гамма – сәулелердің әсерінен болатын радияциялық ластану (физикалық ластану түрі);

2)  қоршаған ортадағы радиактивті заттардың мөлшерінің көбеюіне байланысты болатын ластану (химиялық ластану түрі.

Ортаның радиактивті ластануына атом қаруына сынау аз үлесін қосқан жоқ, ол радионуклеиттер жауын – шашынның түсуіне әкеледі.Радионуклеиттер – бұл элементтердің электрондарды атомдардан шығарып, олард басқа атомдарға оң және теріс иондар жұбын түзуімен қосуға қабілетті радиобелсенді сәулелену шығаратын изотоптар. Мұндай сәулеленуді иондаушы деп атайды.Гелий ядроларынан (альфа-сәулелену) немесе жлдам электрондардан (бета-сәулелену) тұратын бөлшектер ағынын корпускулалық сәулелену – бұл гамма-сәулелену мен оған жақын рентгендік -сәулелену. Альфа- және бета-сәулелену негізінен организмге түскен кезде оған әсер етеді, ал гамма-сәулелену организмнен тысқары тұрып та әсер ете алады.

**Радиациялық ластанудың көздері.**

Радиациялық қауіптердің әсерлері шыққан тегі бойынша табиғи және антропогенді болып бөлінеді. Табиғи факторларға қазба рудалары, жер қабатындағы радиактивті элементтердің бөлінуі кезіндегі сәулелену және т.б. жатады. Радиациялық қауіптің антропогендік әсерлеріне радиактивті затарды өндіруге және қолдануға, атом энергиясын өндіруге және ядролық қаруды сынауға байланысты жұмыстар жатады. Сонымен адам өміріне өте қауіпті радиациялық антропогендік әсерлер адамзаттың мына іс - әрекеттерімен тығыз баланысты:

-   атом өнеркәсібі;

-   ядролық жарылыстар;

-   ядролық энергетика;

-   медицина мен ғылым.

Бұлар қоршаған ортаны радиактивті элементтермен және радиациялық сәулеленмен ластады. Бұдан басқа атом өнеркәсібі радиактивті қалдықтрдың көзі болып, адамзатқа жаңа үлкен қауіпті және әлі шешімін таппаған мәселені – оларды көму мен жою мәселелерін алп келді.

Келесі бір қауіпті радионуклид – стронций – 90, ол ядролық сынақтардың нәтижесінде түзіледі. Ол ағзаға асқазан – ішек трактісі, өкпе, тері жабыны арқылы түсіп, қаңқа мен жұмсақ ұлпаларға жинақталады. Стронциц қанада потологиялық құбылыстарды тудырады, ішке қанның құйылуына, сүйек кемігінің құрылысынның бұзылуына әкеліп соғады. Зақымданған соң ұзақ мерзімнен кейін (келесі ұрпақтарда) ісіктер, ақ қан ауруы болуы мүмкін.

**Радон** - бұл ауыр табиғи радиоактивті газ, мөлдір, түссіз және иіссіз, адам оны не көре алмайды, не сезе алмайды. Радон Rn-222 жер қайнауының қабығында әртүрлі таулы жыныс құрамына кіретін уран мен торийдің ыдырауы нәтижесінде пайда болады, дегенмен оның мөлшері әрбір жерге байланысты қатты өзгеруі мүмкін. Радонның пайда болуы мен таралуын геология зерттейді, өйткені дәл таулы жыныстар оның алғашқы шығу көзі болып табылады. Ең алдымен радонның қоршаған ортада болуы жыныс пен топырақтағы аналық элементтердің шоғырлануына байланысты. Сондықтан қоршаған ортада радонның таралуы жайлы алғашқы түсінікті геологиялық карта бере алады. Радиоактивті элементтердің қандай да бір мөлшерде барлық жерде кездесетініне қарамастан, олардың жер қабығында таралуы біркелкі емес. Уранның ең жоғарғы шоғырлануы атылатын (магматикалық) жыныстарға тән, әсіресе гранитке. Уранның жоғары шоғырлануы қара түсті тақтатастарға, құрамында фосфаты бар шөгінді жыныстарға, сонымен қатар осы шөгінділерден пайда болған метаморфикалық жыныстарға ұштастырылуы мүмкін. Әрине, топырақ та, қалдық шөгінділер де, аталған жыныстардың қайта өңделуінің нәтижесінде пайда болған, сондай - ақ уранмен байытылады. Бұдан басқа радонның негізгі көздері болып құрамында уран (радий) бар таулы және шөгінді жыныстар табылады.  
  
Радон топырақтан жердің бетіне еңіп, атмосферада тез ериді, атмосферада радонның шоғырлануы өте төмен. Бірақ, егер де радон топырақтан ғимараттар сияқты жабық аумаққа енетін болса, онда ол кейбір жағдайларда адамдардың денсаулығына зиян шоғырлануға жинақталады. Үйлерге радон жерден төлелер арқылы енеді, көп мөлшердегі құрылыс - өңдеу материалдарынан бөлінеді. Таза ауадан гөрі ғимараттар ішіндегі ауа алмасуының деңгейі төмен болғандықтан, радонның шоғырлануы, әсіресе қысқы уақыт кезінде, жоғарырақ болады.  
Радон суда өте жақсы ериді және ванна бөлмесі мен ас үйде интенситвті шоғырланады (зерттеулер нәтижелері бойынша, ыстық суды 30 минутқа ағызып қойған кезде ванна бөлмесіндегі Rn-222 шоғырлануы 20 - 25 есе өседі). Скважина арқылы алынған суды қолданған кезде радонның шоғырлануы аса интенсивті болады.

**10.3. Радиоэкология, негізгі түсініктері мен радиациялық ластанудың мониторингі**

Радиактивті ластану – қоршаған ортаға өте қауіпті әсер әкелетін физикалық ластанудың түрі. Бұл ластану адам денсаулығы мен тірі организмдерге радиациялық сәулелену арқылы зиянды әсер жасайды. Қазіргі уақытта дамыған елдерде ядролық энергетиканың дамуына байланысты қоршаған ортаның радиациялық ластануы үлкен қауіп туғызады. Ластанудың бұл түрі химиялық ластанудан кейін екінші орынға шықты. Радиациялық ластануды мынадай топтарға бөледі:

1) радиактивті заттрдың бөлінуінің нәтижесінде пайда болатын альфа- (гелий ядросы), бета- (жылдам электрондар) бөлшектердің және гамма – сәулелердің әсерінен болатын радияциялық ластану (физикалық ластану түрі);

2)  қоршаған ортадағы радиактивті заттардың мөлшерінің көбеюіне байланысты болатын ластану (химиялық ластану түрі.

Ортаның радиактивті ластануына атом қаруына сынау аз үлесін қосқан жоқ, ол радионуклеиттер жауын – шашынның түсуіне әкеледі.Радионуклеиттер – бұл элементтердің электрондарды атомдардан шығарып, олард басқа атомдарға оң және теріс иондар жұбын түзуімен қосуға қабілетті радиобелсенді сәулелену шығаратын изотоптар. Мұндай сәулеленуді иондаушы деп атайды.Гелий ядроларынан (альфа-сәулелену) немесе жлдам электрондардан (бета-сәулелену) тұратын бөлшектер ағынын корпускулалық сәулелену – бұл гамма-сәулелену мен оған жақын рентгендік -сәулелену. Альфа- және бета-сәулелену негізінен организмге түскен кезде оған әсер етеді, ал гамма-сәулелену организмнен тысқары тұрып та әсер ете алады.

Радиациялық ластанудың көздері. Радиациялық қауіптердің әсерлері шыққан тегі бойынша табиғи және антропогенді болып бөлінеді. Табиғи факторларға қазба рудалары, жер қабатындағы радиактивті элементтердің бөлінуі кезіндегі сәулелену және т.б. жатады. Радиациялық қауіптің антропогендік әсерлеріне радиактивті затарды өндіруге және қолдануға, атом энергиясын өндіруге және ядролық қаруды сынауға байланысты жұмыстар жатады. Сонымен адам өміріне өте қауіпті радиациялық антропогендік әсерлер адамзаттың мына іс - әрекеттерімен тығыз баланысты:

-   атом өнеркәсібі;

-   ядролық жарылыстар;

-   ядролық энергетика;

-   медицина мен ғылым.

Бұлар қоршаған ортаны радиактивті элементтермен және радиациялық сәулеленмен ластады. Бұдан басқа атом өнеркәсібі радиактивті қалдықтрдың көзі болып, адамзатқа жаңа үлкен қауіпті және әлі шешімін таппаған мәселені – оларды көму мен жою мәселелерін алп келді.

Келесі бір қауіпті радионуклид – стронций – 90, ол ядролық сынақтардың нәтижесінде түзіледі. Ол ағзаға асқазан – ішек трактісі, өкпе, тері жабыны арқылы түсіп, қаңқа мен жұмсақ ұлпаларға жинақталады. Стронциц қанада потологиялық құбылыстарды тудырады, ішке қанның құйылуына, сүйек кемігінің құрылысынның бұзылуына әкеліп соғады. Зақымданған соң ұзақ мерзімнен кейін (келесі ұрпақтарда) ісіктер, ақ қан ауруы болуы мүмкін.

Радон - бұл ауыр табиғи радиоактивті газ, мөлдір, түссіз және иіссіз, адам оны не көре алмайды, не сезе алмайды. Радон Rn-222 жер қайнауының қабығында әртүрлі таулы жыныс құрамына кіретін уран мен торийдің ыдырауы нәтижесінде пайда болады, дегенмен оның мөлшері әрбір жерге байланысты қатты өзгеруі мүмкін. Радонның пайда болуы мен таралуын геология зерттейді, өйткені дәл таулы жыныстар оның алғашқы шығу көзі болып табылады. Ең алдымен радонның қоршаған ортада болуы жыныс пен топырақтағы аналық элементтердің шоғырлануына байланысты. Сондықтан қоршаған ортада радонның таралуы жайлы алғашқы түсінікті геологиялық карта бере алады. Радиоактивті элементтердің қандай да бір мөлшерде барлық жерде кездесетініне қарамастан, олардың жер қабығында таралуы біркелкі емес. Уранның ең жоғарғы шоғырлануы атылатын (магматикалық) жыныстарға тән, әсіресе гранитке. Уранның жоғары шоғырлануы қара түсті тақтатастарға, құрамында фосфаты бар шөгінді жыныстарға, сонымен қатар осы шөгінділерден пайда болған метаморфикалық жыныстарға ұштастырылуы мүмкін. Әрине, топырақ та, қалдық шөгінділер де, аталған жыныстардың қайта өңделуінің нәтижесінде пайда болған, сондай - ақ уранмен байытылады. Бұдан басқа радонның негізгі көздері болып құрамында уран (радий) бар таулы және шөгінді жыныстар табылады.  
 Радон топырақтан жердің бетіне еңіп, атмосферада тез ериді, атмосферада радонның шоғырлануы өте төмен. Бірақ, егер де радон топырақтан ғимараттар сияқты жабық аумаққа енетін болса, онда ол кейбір жағдайларда адамдардың денсаулығына зиян шоғырлануға жинақталады. Үйлерге радон жерден төлелер арқылы енеді, көп мөлшердегі құрылыс - өңдеу материалдарынан бөлінеді. Таза ауадан гөрі ғимараттар ішіндегі ауа алмасуының деңгейі төмен болғандықтан, радонның шоғырлануы, әсіресе қысқы уақыт кезінде, жоғарырақ болады.  
 Радон суда өте жақсы ериді және ванна бөлмесі мен ас үйде интенситвті шоғырланады (зерттеулер нәтижелері бойынша, ыстық суды 30 минутқа ағызып қойған кезде ванна бөлмесіндегі Rn-222 шоғырлануы 20 - 25 есе өседі). Скважина арқылы алынған суды қолданған кезде радонның шоғырлануы аса интенсивті болады.

**Радиацияны пайдалану темпінің өсуі**

Энерготехнологияда, өндірісте және медицинада иондаушы сәулелерді пайдаланудың өсуі бізді ерекше ойландырады. Мысалы, энергия алу үшін алғаш рет көп мөлшерде көмірді жағылды. Ұлттық Ғылым академиясы түтіннің әсерінен болатын денсаулықтың бұзылуын қарсатырмады. Пестицидтерді алғаш пайдаланғанда оның кері әсерін ойламады да, соның ішінде адам мен жануарларғы қатысты, тек қана жәндіктер – зиянкестер, оларды бақылауда ұстау керек деген ойда болды, ал олар өз кезегінде ауыл шаруашылық дақылдарының зиянкестері болып табылады, ал пестицидтерді қолдану өнім көлемін арттырады.

Қазір біз өте мұқият болғанбыз. Өткеннің кейбір сабақтарын танып, енді, өте жетілген болып көрінеміз. Табиғатта ешқандай тегін нәрсе жоқ, және де біз одан тегін бір нәрсе алуды күтпейміз. Барлық уақыттада белгілі бағасы бар. Күнделікті өмірден бәрі біледі әрбір сатып алынған заттың өзіндік құны бар, және де өлшенеді, оның құны пайдасына байланысты болады. Дәл осылай біз радиацияны қоладнуға қатысты істеуіміз керек.

**Иондаушы сәулелер**

Тірі ағзаларады құрайтын молекулалардың хомиялық байланыстарын бұзуға қабілетті болған жағдайда радиация иондаушы болды. Сөйтіп биологиялық маңызды өзгерістерді тудыртады. Жарық, радио толқындар, Күннің радиациялық жылуы радиацияның әртүрлілігі болып саналады. Дегенмен олар иондану жолымен зақымдануды туғызбайды, деседе биологиялық әсері болуы мүмкін, егер де олардың әсер ету қарқындылығын көбейтсе. Иондаушы сәулелердің келесідей шығу тектері болады.

Ең алдымен, рентген және γ-сәулелер, олар бір бірінен табиғаты мен қасиеттері бойынша ерекшеленбейді. Осылардың арасындағы жалғыз айырмашылық олардың пайда болу жолдарында. Рентген сәулелерін әдетте электронды аппарттардың көмегімен алады, соған ұқсас, оларды кез келген стоматологиялық емханалардан көруге болады, ал γ- сәулелер тұрақсыз немесе радиоактивті изотоптармен сыртқа шығарылады.

Иондаушы сәулелердің қалған типтері жылдам қозғалатын заттардың бөлшектерінен тұрады. Олардың бірінде электр заряды бар, басқаларында – жоқ.

**Ағзадағы ұлпалардың сәулелерді сіңіруі**

Егер иондаушы сәулелер тірі ағзалардың бойы арқылы өтсе, ол өзінің энергиясын ұлпалар мен клеткаларға береді, ал олардан барлық биологиялық материалдар құралады. Сонымен энергияның сіңуі біркелкі таралмайды, керісінші бөлектеніп сіңеді. Сәулелену энергиясының мөлшері қандайда бір клетканың белгілі аймағына ғана беріледі.

Осындай энергияның әркелкі сіңу қасиеті ағзаға радиацияның әсер ету салдарының ерекшелігімен түсіндіріледі. Ұлпаларға сіңген энергияның жалпы мөлшері азғана болуы мүмкін, дегенмен тірі материаның кейбір клеткалары энергияның осындай әркелкі таралуы салдарынан зақымданады. Мысалы, жалпы сәулелендіру кезіндегі адам үшін өте қауіпті рентген сәулесінің дозасын жылу энергиясымен салыстыруға болады, сонда рентген сәулесінің өлімге алып келетін энергиясы жылы күнде күннің көзін пайдаланғаннан кейінгі бірнеше минутта немесе бір кесе қайнаған ыстық кофені ішкеннен соңғы адам ағзасына сіңген жылу энергиясынан аз болады Өз кезегінде, рентген сәулесінен сіңген энергияның өлімге душар ететін дозасы бір адамның екінші бір адамның денесінен еденнен 40 см биіктікке көтерген кезде орындалатын жұмысқа сәйкес келеді.

**Радиацияның дозасын өлшеу**

Сәулеленудің сандық сипаттамасын, әдетте доза деп аталатын, ұлпаларға сіңген энергияның көлемімен өлшейді. Өлшем бірлігінде пайдаланылатын сандар қатаң анықталған және дәлелденген болуы тиіс, радиациялық әсерді салыстыруға лайықты болуы шарт. Радиацияны өлшеу бірліктері Халықаралық бірліктер жүйесінде тұрақты алмастырып отырды, Радиологиялық бірліктер мен өлшемдер бойынша Халықаралық комиссияның мойындауынша, жаңа өлшем бірліктер 1980 жылы қабылдануына қарамастан, 1984 жылы қабылданған өлшем бірліктер бірмезгілде пайдаланылып келген, яғни ескі өлшем бірліктер пайдаланудан шығарылса да қолданыста болған.

**Ағзаның сыртқы және ішкі сәулеленуінің арасындағы айырмашылық**

Радиацияның адам ағзасының ұлпалырына енуі мен оған әсер теуі екі жолмен жүреді. Бірінші жол – ағзадан тыс орналасқан радиациядан сәулелену. Бұл жағдайда рентген сәулесі мен γ-сәулелер адам денесін тесіп өту үшін энергиясы салыстырмалы жоғары болуы керек, ал кейбір жоғары энергетикалық β - сәулелер терінің беткі қабатына ену күйінде болуы тиіс. Екінші жолы – ағзаның ішіне түскен радиоактивті заттармен іштей сәулелену. Осы жағдайда α-, β- и γ-сәулелер өте қатты қауіп тудыртуы мүмкін. Дегенмен ең күшті қауіп α-бөлшектермен сәулеленетін изотоптардың ағзада жиналуы туғызады, олардың өту жылдамғы қысқа және иондаушылығы өте жоғары. Ішкі сәулеленуге қарсы жүргізілетін шаралардың маңызы өте зор.

**10.4. Радиациялық әсердің биологиялық салдар**

Радиацияның әсерінен тірі ағзалардың сәулеленуі жүреді, негізінен әртүрлі әдістермен жіктеуге болады, ең алдымен алынған дозаның көлеміне байланысты. Радиацияның осы салдары келесі реттілікпен берілген:

1. Соматикалық клеткалардағы өзгерістер, ісіктің пайда болуына алып келеді;
2. генетикалық мутация, болашақ ұрпақтарға әсер етеді;
3. жүктілік кезінде анасының сәулеленуі салдарынан ұрық пен нәрестеге әсері;
4. сәулелену кезеңінде тікелей өлімге алып келеді.

Сәулеленудің биологиялық салдары ағзаның клеткасындағы ісіктің пайда болуына алып келетін өзгерістер мен болашақ ұрпақтарға әсер ететін жыныс клеткаларындағы мутациялар болып табылады. Жағдаймен байланысты, көптеген адамдар атом электрстанциясында жұмыс істегенде немесе медициналық мақсатта экспозиция барысында азғана мөлшердегі сәулеленуге ұшырайды. Дамып жатқан ұрық пен шаранаға радиацияның әсері ерекше жағдай, сондай-ақ барлық күш оны болдыртпауға жұмсалуы керек. Өте үлкен мөлшерде радиация алғанған жағдайда тікелей өлімге душар болады, бұл көбінесе апатты жағдайларда болады, мысалы атом бомбасы жарылғанда немесе ядорлық реакторда апат болғанда.

Радиацияның осы салдарына енді толығырақ қарастырамыз

**Ісіктің пайда болуына алып келетін соматикалық клеткалардағы өзгерістер.** Адамдар мен жануарларда радиацияның ісік ауруын тудыртатыны белгілі, соматикалық клетка ағзаның бақылауынан шығып, үздіксіз бөліне бастайды, тіпті тұтастай тірі ағза үшін үлкен ақуіп туғызатынына қарамастан. Нәтижесінде клеткалардың жалғыз үлкен массасы немесе өте ұсақ клеткалардың тобы пайда болады. Соматикалық клеткалардың осылай бөлінуіне біріншіден клетканың өсуі мен бөлінуін реттеудегі генетикалық механизмнің бұзылуы себепші болады деп санайды, яғни мутация деп аталады. Жыныс клеткаларында жүретін мутация болашақ әсер етеді. Соматикалық клеткада жүрген мутация нақты жеке тұлғаларда қатысты өзгерістерге алып келеді. Бір ісік клеткасы өз кезегінде бөліну жолымен екі жаға клеткаға бастама береді, олар осылай ары қарай тағыда бөлінеді. Ісіктің өсуі осылай жүреді.

**Бақылау сұрақтары:**

1. «Иондаушы сәулелер» дегеніміз не және немен байоны пайдалану соңғы жылдары бірден жоғарлады?
2. Адам ағзасына ионды радиацияның кіру жолдары қандай?
3. Ағзанының ішкі жіне сыртқы сәулеленуінің айырмашылығы неде?
4. Адам ағзасына радиацияның әсер ету механизмін түсіндіріңіз.
5. ҚР радиациялық қауіпсіздік жөнінде қандай нормативтік құжаттар бар?

**Қорытынды.**

Биологиялық алуантүрлілікті сақтау табиғатты реттеуші механихмдері сақтау; экожүйенің тынымсыз қызметін қамтамасыз етуші және биологиялық өнімділіктің тұрақтылық деңгейін ұстап тұрушы, биосфераның физика – химиялық қасиетін реттеуші, климат және басқа да жер бетіндегі тіршілікке қажет жағдайларды сақтау.

Ресейде іргелі экологиялық мәселелерді шешуде Вернадскийдің биосфера ілімі және Сукачёвтың жүйе ретінде биогеоценозы биологиялық айналым үрдісін қалыптастыру деңгейі үшін негізделді. Қазіргі таңдағы көзқарас бойынша ғаламдық айналымды сүйемелдеу үшін негізгі үш басты тіршілік қасиеттер қажет: оның әрсапалығы, оның жүйелілігі және әртүрлі биологиялық деңгейдегі гомеостаздық қызметі.

**Биоэкологиялық минимум.**

(«Экология» пәні бағдармасынан алынды, 550000 – Техника ғылымдары үшін.)

1. Организм және ортаның өзара әсері.
   1. Тірі организмдердің іргелі қасиеттері.
   2. Организм өзін – өзі қалпына келтіруші ашық жүйе, ортамен зат алмасуға, энергия және ақпарат алмасуға байланысты.
   3. Организмдер алуантүрлілігі.
   4. Организмдер үшін энергия көзі. Автотрофтылар мен гетеротрофтылар.
   5. Фотосинтез және тыныс алу: ауадағы оттегі фотосинтез өнімі. Фотоситездеуші организмдердің негізгі топтары (планктонды балдырлары, құрлықтағы жоғарғы сатыдағы өсімдіктер).
   6. Хемосинтез, аноэробты жағдайдағы тіршілік.
   7. Гетеротрофтылардың негізгі топтары (бактериялар, саңырау – құлақтар, жануарлар).
   8. Организмдер арасындағы трофикалық қарым – қатынас: продуценттер, консументтер және редуценттер.
   9. Гомеостаз (организмдер ішті ортасының үнемі сақталуы);
   10. Қоршаған орта жағдайы өзгерісіне организмдердің бейімделу мүміндіктері. Бейімделудің генетикалық шегі. Эврибионттар және стенобионттар. Гомойо және пойкилотермділер.
   11. Әртүрлі организмдердің өзін – өзі қалпына келтіру мен даму қағидалары. Тіршілік циклінің әртүрлі сатысында организмдердің қоршаған ортаға тәуелділігі. Дамудың қиын кезеңдері.
2. Тірі организмдер тіршілік ортасындағы факторлар мен ресурстар.
   1. Организмдердің физика – химиялық тіршілік ортасы туралы түсінік.
   2. Су, топырақ және ауа ортасы ерекшеліктері.
   3. Абиотикалық және биотикалық факторлар.
   4. Негізгі абиотикалық факторлардың экологиялық мәні: жылу, жарық, ылғал, тұздылық, биогенді элементтер концентрациясы.
   5. Сарқылатын және сарқылмайтын ресурстар. Ерекше биокосты дене ретінде топырақтың маңызы.
   6. Абиотикалық фактолардың сигналдық мәні. Тәуліктік және маусымдық айналымы.
   7. Шектеуші факторлар. Ю. Либих ережесі.
   8. Экологиялық факторлардың өзара әсері. Жекеленген организмдердің жағдай градиентінде орналасуы. Экологиялық қуыс түсінігі; әлеуметті және іс жүзіндегі қуыс.

**Организмдер – қоршаған орта индикаторы.**

1. Популяция туралы түсінік. «Биологиялық түр» және «популяция»
   1. Популяцияның иерархиялық құрылымы; организмдер мекені мен байланысы. Популяция экожүйенің популяция аралық леметі.
   2. Популяцияға тән қасиеттер: саны, тығыздығы, жастық және жыныстық құрамы.
   3. Биомасса өнімділігі: құрғақ және ішкі салмағы, энергетикалық эквиваленті.
   4. Популяция саны мен тығыздығын бағалау әдістері, орналасу және таралу сипаттамасы. Кездейсоқ, бір тегіс және қатыгез орналасу.
   5. Особьтардың кеңістікте орналасу және таралу сипаттамасы. Кездейсоқ, бір тегіс және қатыгез орналасуы.
   6. Кеңістік құрылымының сақталу механизмдері. Территориялық өсімдіктер мен жануарлардың жинақталуы, оның пайда болу себептері.
   7. Популяцияның динамикалық сипаттамасы: туылымы, өлімі популяцияның өсу жылдамдығы.
   8. Таблица және қисық тіршілік үшін күрес. Әртүрлі топтағы өсімдіктер мен жануарлардың жас ерекшелігіне байланысты өлімінің орналасу сипаттамасы.
   9. Популяцияның экспоненциальды және логистикалық өсу модельі. Популяцияның өзіне тән өсу жылдамдығы, ортада таралу «тығыздығы», көбеюінің таза жылдамдығы.
   10. Биомасса динамикасы. Биоөнімділік туралы түсінік.

1. **Қауымдастықтар.**
   1. Биоценоздар (қауымдастығы), олардың таксономды құрамы және қызметтік құрылымы.
   2. Организмдердің өзара қарым – қатынас типтері: симбиоз, мутуализм, комменсализм, бәсекелестік, биотрофты (жыртқыштық).
   3. Түрарлық бәсекелестік. Эксплуатация және интерференция Бәсекелестік принциптері . Түрлердің бәсекелестікке қабілеттілігі. Түрледің табиғатта бәсекелестігі мен таралуы.
   4. «Жыртқыш – жемтік» қарым – қатынасы. Жемтік пен жыртқыштың қатарласа толқуы. Қатарласу эволюциясы.
   5. Қауымдастықтың түрлік құрамы және оның таралуы. Түрлердің алауантүрлілігі қауымдастыққа тән. Уақытқа тәуелді қауымдастық динамикасы. Бөлімді және климаксты қауымдастық.
2. **Экожүйе туралы түсінік**.
   1. «Экожүйе» - биосфера бірлігі. Экожүйені құрушы қомпонеттер, олардың тіршілігін қамтамасыз етуші негізгі факторлар.
   2. Экожүйе: сукцессия.
   3. Экожүйедегі заттар мен энергия пайдаланудың негізгі этаптары.
   4. Трофикалық деңгей. Бірішінші өнімділік – автотрофты организмдер өнімі.
   5. Фото және хемосинтез мағынасы. Таза және жалпы өнім. Тыныс алуға жұмсалатын бірінші өнімділікті бағалау әдісі.
   6. Қоректік тізбек. Жайылымдық және қоректік тізбек, «ыдырау» (дентритті).
   7. Бір трофикалық деңгейден екіншісіне өтуде энергия жоғалту.
   8. Экологиялық тиімділік: «Өнімділік пирамидасы» және «биомасса пирамидасы»
   9. Микро және макро редуценттер зоналығы және құрлық экожүйесінің негізгі типтері (тундралы батпақты, тайгалы, аралас және кең ауқымды ормандар, шөлдер) әртүрлі құрлықтық экожүйе өнімділігі.
   10. Құрлық экожүйесінің әртүрлі компоненттері арасындағы өзара байланыс.
   11. Биотикалық айналымының толығуы.
   12. Құрлық экожүйесі сукцессисы.
   13. Экожүйе және оның негізгі ерекшеліктері. Су экожүйесінің құрылық экожүйесінен айрмашылығы.Планктон, бентос, нектон.Су ортасындағы продуценттердің негізгі топтары: фитопланктондар, макрофиттер, перифиттер, перифитондар.Зоопланктондар және бактериялардың органикалық заттарды минералдаудағы ролі. Детриттер.
   14. Су экожүйесінің көлденең құрлысы. Су көздері: өзендер, теңіздер, су қоймалары, эстуарилер.
   15. Олиготрофты және евтрофты су айдындары. Антропогенді евтрофирленген су айдындары.
   16. Мұхиттың биологиялық құрылымы. Неритикалық және пелагикалық аудандары. Судың көтерілу зонасы. Әлемдік мұхиттардың әр бөлігіндегі алғашқы өнімділік қарқындылығы.
   17. Биоалуантүрлілік экожүйе тұрақтылығының негізгі факторлары.
3. **Биосфера**.
   1. Биосфера – жердің қабығы, оның құрылымы, өзара байланысы, тепе – теңдігі.
   2. Биосфера. В.И. Вернадскийдің қазіргі таңдағы биосфера туралы түсініктің қалыптасуындағы ролі. Тірі және биокосты заттар, олардың зат және энергия айналымы барысында бір – біріне ауысуы мен қайта қалпына келуі. Биосфера қызметінің біртұтастығы.
   3. Топырақ биосфера компоненті. Топырақтың түзілуі мен жіктелуі. Топырақ құрамы мен қасиетінің әртүрлілігі экожүйе қызметі мен тұрақтылығының нәтижесі.
   4. Биосфераның энергетикалық балансы.
   5. Биосферадағы маңызды химиялық элементтер айналымы.
   6. Тіршілік иелерінің мекен ету - ортасына әсері, өзін – өзі тазартуы.
   7. Биоөнімділіктегі организмдерде жүретін алмасу үрдісі.
   8. Әртүрлі топтағы организмдер қызметі.
   9. Биоалуантүрлілік – биосфера ресурсы ретінде.
   10. Құрлық және мұхит өнімділігі.
   11. Жердің әлеуетті өнімділігі. Жер бетіне күн радиациясының таралуы.
   12. Биосфера эволюциясының негізгі этаптары.
   13. Ноосфера туралы түсінік (В.И. Вердадский).
4. Адам және биосфера.
   1. Адам биологиялық түр. Оның экологиялық қуысы.
   2. Адам баласына сипатама.
   3. Әлеуметтік экология: демография мәселесі, технологиялық циыилизацияның дамуы, биосфера ресурсы.
   4. Адам баласының табиғатқа тікелей және жана әсері. Экологиялық жағдарыс. Адам дамуын шектеуші фактор қоршаған орта ластануы.

**«Биоэкология» курсы бойынша берілетін реферат тақырыптарының тізімі:**

1. **Тірі табиғат пен техниканың өзара әсерлесу мәселелері.**
   1. Техниканың тірі табиғат объектілеріне әсері.
   2. Биоагрессивті техниканың тірі табиғат объектілеріне әсері.
   3. Жануарлардың азаюы (және өсімдіктер) (транспорт жүйесінде; гидротехникалық құрылыста; қазылған тау объектілерінде және т.б.) жануар мен өсімдіктің техногенді ортадағы жағдайы.
   4. Экологиялық (биоүйлесімді) және экологиялық қорғаныс техникаларын жасау.
   5. Мониторинг. Биотикалық компоненттер жағдайын бағалау.

**2.Экожүйе**.

* 1. Дала практикасында өсімдіктер мен жануарлар қауымдастығын, популяция құрылымы мен динамикасын зерттеу.

1. **Биомониторинг**.
   1. Биоиндикация әдісі. Өсімдіктер және жануарлар – қоршаған орта индикаторлары.
      1. Жекеленген орта биоиндикациясы (су, ауа, топырақ).
2. **Биотехнология.**
   1. Су тазарту биотехнологиясы.
   2. Ауа тазарту биотехнологиясы.
   3. Топырақ тазарту биотехнологиясы.
3. **Қоршаған ортаның биологиялық ластануы.**
   1. Өсімдік пен жануарлар интродукциясына негізділген ауру таратушы жануарлар мен өсімдіктер түрлері.
   2. Биологиялық қару.
4. **Биоалуантүрлілікті қорғау.**
   1. Биоалуантүрлілікті қорғау экожүйе тұрақтығының негізі.
   2. Сирек кездесетін және жойылып бара жатқан биологиялық түрлер.
   3. Биоресуртарды кәсіптік пайдалану.
   4. Экожүйенің биологиялық компонеттерін құқықтық қорғау, ұйымдастыру, қорғау жолдары және өсімдік пен жануар әлемі обьектілерін қалпына келтіру.

**Осыған байланысты біздер қажет және міндетті деп есептейміз:**

1. Студенттер қауымына және тыңдаушыларына табиғи жабайы тірі табиғаттың қайталанбас ерешілігі туралы қандай кең ауқымды түсінік беруге болады;
2. Табиғат заңдары туралы танымды, экожүйенің тұрақтылығының биологиялық негізгі туралы, экологиялық апат қауіптілігін азайтуда адам баласының жаңа биосфералық қызметі, өндіріс процентерінде техникалық тірі организмдерге, экологиялық мәселелерді және «Адам – техника – тірі табиғат» жүйесін жақсартуға бағытталған ғылыми еңбектерімізді тапқырлықпен қызғушылықтарын оята отырып сезіндіре білуіміз керек;
3. Биологиялық алуантүрлілікті қорғауға арналған акцияларды өз қатысуымызбен қолдау; (Көбінесе «қоршаған ортаның химиялық ластануын алдын – алу», «Құстардың электр тогынан қырылуын алдын – алу» «Ерекше қорғалатын табиғи территориялар және басқа).

**Постулаттар.**

* Биоэкологияда биожүйенің дамуы.
* Эволюцияның қысқару ережесі:
* Жүйелік ұйымдасудың күрделілік заңдылығына сәйкес және биологиялық жүйе дамуы шектелмегендігі эволюцияның қысқару ережесіне алып келеді.
* Ал биожүйенің ұйымдасу күрделілігінің өсуі барсында «түрлердің өмір сүру мерзімі орташа қысқарады, ал эволюция ырғағы өседі. Осылайша, түрлердің орташа өмір сүру ұзақтығы құстарда миллион жыл, сүтқоректілерде – 0,8 миллион жыл, адамдар – 0,2 – 0,5 миллион жыл, қазіргі адамдарда әзірше 50 мың жыл (ал қазірдің өзінде көптеген экологиялық дағдарыстар бар, және адамның генетикалық қоры бұзылған деп генетиктер есептейді).
* Л. Г. Раменскийдің экологиялық жекелену ережесінде: әрбір түрдің өзіне тән бейімделуі экологиялық тұрғыда мүмкін емес.

**Тәуелсіз бейімделуге қатысты заңдар:**

* Кез – келген экологиялық факторлардың біреуіне жоғары дәрежеде бейімделу мүмкіндігі, өмірдің басқа да жағдайына, тура осындай дәрежеде қалыптасады дегенді білдірмейді: (керісінше, ол мұндай мүмкіндікті организмнің морфологиялық ерешелігіне жұмсайды).
* Бейімделу аксиомасы (Ч.Дарвиннің экологиялық аксимомасы): әрбір түр қатаң анықталған және олардың өзіне тән тіршілік жағдайларына бірігуінен – экологиялық қуысқа бейімделген.

**Экологиялық – организмдік заңдылықтар.**

* Организм – орта бірлігі заңы:
* Үздіксіз зат алмасу және ақпарат алмасу энергия ағымының негізінде орта және оны мекендеуші организмдердің қосылып бірігуі нәтижесінде тіршілік дамиды.
* Тіршіліктің орта жағдайларында сәйкестігін организмдерге генетикалық тұрғыда алдын – ала анықтау ережесі:
* Организм түрлері тіршілігін жалғастыра алады, егер де қоршаған орта өзгерістері мен толқулары оның генетикалық тұрғыда бейімделу мүмкіндігіне сәйкес болса.

**Популяциялық заңдар.**

* Популяциядағы бірігу ережесі:Кез – келген түр индивитері әрқашанда жеке өмір сүру алмайды, олардың анықталған өмір сүру сапты бірігу, қосарласу болып табылады.

**Популяцияның ең аз өлшемі қағидасы.**

* Осыған байланысты, кез – келеген популяцияда қатаң түрде анықталған генетикалық, фенотиптік, жыныстық – жастық және басқа да құрылымы бар, олар жеке индивидтердің аз санынан құралуы мүмкін, яғни қоршаған орта факторларына популяция тұрақтылығын үнемі ұстап тұруды қамтамасыз ету үшін. Ең аз шама (минимум) шегінен шығу популяция үшін ажал құшу: олар енді өзін – өзі қалпына келтіре алмайды.
* Популяция санының шектелу теориясы (Х. Андреварт, Л. Бирч): Табиғи популяция саны қоректік ресурс тозуында және көбею жағдайында, осы ресурстардың тапшылығында және де популяция өсімінің өте қысқа кезеңінде шектеледі.
* Қоректік түзіуле ережесі. Эволюция барсысында көбею жылдамдығы ортаның қоректік ресурсымен түзелген популяцияларда ғана сақталады.
* Я. Кристиананың күйзеліс кезіндегі бүйрекүстінің үлкею ережесі: Жоғары сатыдағы омыртқалы жануарларда мекен ортасын ауыстыру барсында бүйрекүсті үлкееді. Бұл нейроэндокринді гомеостаздың қозу нәтижесі, жануарлардың мінез – құлқын өзгертеді (көбінесе, олар қатігез күй кешеді), ұрпақ беру екпіні (эмбриондар резорбциясы болады), ауруға қарсы тұру қабілеттері төмендейді және басқа да жағдайлар орын алады. Бұл өзгерістер кешені әдетте жеке особьтардың тіршілік қабілетін бірден төмендетеді, олар жаппай өледі, популяция тығыздығы азаяды немесе тіпті оның «күйзеліс алуынан» элиминация болуы мүмкін.

**Биоценоздар қызметінің заңдары.**

* Энергиялық пирамида заңы, немесе Р. Лидеманның 10% ережесі:Экологиялық пирамида бір трофикалық деңгейден басқасына ауысады, оның ең жоғары деңгейі («табалдырық» бойынша: продуцент - консумент – редуцент) орташа алғанда алдыңғы деңгеймен салыстырғанда 10% құрайды.

**Әдебиеттер тізімі:**

1.Т.А.әкiм, эко дамуды Хаскин В.В.негiз: Оқу құралы. М:Изд-во шықтар. академиялық, 1994-шi экон.. 244.

2. М.С.Гиляров биологиялық энциклопедиялық сөздiк, редакция. М: iтелген энциклопедия, 1989. 864. /М.: үлкен ресейлiк энциклопедия, 1998. 864.

3. Ортақ экология және табиғатты қорғаудың Г.А.негiздерi новиковтың: Оқулар. оқу құралы. Ун-шы Изд-шы, 1979. 352.

4. Одум Ю.экология: 2 өйткенiге:Қауырсындар. әлем М: ағылшынша, 1986. 328.

5. (теория, заңдар, ереже, қағидалар және сол зылар) Реймерс Н.Ф.экология. Ресей М:сi жаңадан көрiнген, 1994. 367.

6. Реймерс Н.Ф.табиғатты пайдалану: Сөздiк-анықтама. Ой,

1990. 637.

7. Қауырсындарды /ның ортақ экологиясының Риклефс Р.негiзi. Н.О.Фомина ағылшынша.; ёваның Н.Н.Карташы редакцияға. М: әлем, 1979. 424.

8. Шiлов И.А.экология: Оқулар. биология үшiн және ЖООлар мамандығы медицина. М: Высш.

мектеп, 1997. 512.

9. Малдардың экологиясы Шiлов И.А.физиологиялық: Оқулар. ЖООлар мамандығының биологияның студенттерi үшiн оқу құралы. Высш. 1985. 328.

10. Схемалар және кестелердегi экология: Қасында

Корпорация АТАҚ Самара

11.Қазақстан республикасының Конституциясы. 1995 жыл.

12.1997 жылдың 15 шiлдесiндегiн айналадағы ортаны қорғау туралы ҚРдың заңы.

13.1997 жылдың 18 наурызындағын экологиялық сараптама туралы ҚРдың заңы.

14. 1997 жылдың 15 шiлдесiндегi ерекше қорғалатын табиғи аумақтары туралы ҚРдың заңы.

15. 18.12.1992 жылдан сынау ядролық полигоны Семейде азаматтар, ядролық сынақтар салдарынан зардап шеккендердi әлеуметтiк қорғау туралы ҚРдың заңы.

16. 03.02.97 жылдан ҚРдың экологиялық қауiпсiздiгiн тұжырымдаманың iске асыруы бойынша шаралардың жоспарының бекiтуi туралы ҚРдың үкiметiнiң қаулысы.

17. 2001 жылдың аң аулау және балықшылықтың объект болатын малдарының бағалы түрлерiнiң тiзiмiнiң бекiтуi туралы ҚРдың үкiметiнiң қаулысы.

18. Тiзiмнiң үкiметiнiң қаулысы малдардың түрлерiнiң жоғалуы, № 408 2002 жылдың 10 көкегiндегiн байбалам болатын сирек.

19.«Қорғауға, орнын толтыру және әлемнiң малы, №1140 2001 жылдың 4 қыркүйегiндегiн қолдану туралы заңдылықты бұзу келтiрiлген зиянды өтеудiң өлшемдерi.

20.Бiлiмнiң ретi туралы ереженiң ҚРының үкiметiнiң қаулысы және №933 2002 жылдың 21 тамызындағын Оопттың заңды тұлға болатын құралдарды қолданулары.

21. Сексеуiл отырғызуларының сақтандыру шаралары туралы ҚРдың үкiметiнiң қаулысы, № 942 2002 жылдың 23 тамызынғы.

22. Оопттың мемлекеттiк есепке алуды жүргiзудi ереженiң ҚРының үкiметi және мемлекеттiк кадастрының қаулысы, №973 18.07.2001 жылдан.

23. ҚР, №710 1996 жылдың 6 маусымындағын мемлекеттiк жер кадастрды жүргiзу барысынданы бекiту туралы ҚРдың үкiметiнiң қаулысы.

24. № 1153 1995 жылдың 21 тамызындағын ҚРдың аумағындағы малдардың есепке алуы және әлемнiң малының Мемлекеттiк кадастрының жүргiзуi бекiту туралы ҚРдың министрлер кабинетiнiң қаулысы мемлекеттiк шамасында.

25. Қазақстан республикасының қызып кiтап енгiзiлген құстардың табиғатыдан 2002-2003 жылға алып қою туралы ҚРдың үкiметiнiң қаулысының жобасы.

26. Қазақстан республикасы, №1258 1995 жылдың 13 қыркүйегiндегiн қызып кiтап туралы жағдайдың бекiтуi туралы ҚРдың министрлер кабинетiнiң қаулысы.

27. Қазақстан қызып кiтабы, 1996 жыл.

28. Бiрқалыпты даму үшiн айналадағы ортаны қорғау бойынша әсерлердiң ұлттық жоспары. Мпроос, Нэцур, 1999 жыл.

29. Әртүрлi тiршiлiктiң сақтауы бойынша әсерлердiң ұлттық стратегия және жоспары. Көкшетау, 1999 жыл.

30. Шөлденумен күрес бойынша әсерлердiң ұлттық стратегия және жоспары. Көкшетау, 1999 жыл.

31. 2030 жылға дейiн Оопттың дамыту және орналастыруын тұжырымдамасы. Мпроос, 1998 жыл.

32. Орталық Азия үшiн айналадағы ортаны қорғау бойынша әсерлердiң аймақтық жоспары. жыл ISDC, ADB, UNDP, UNEP.2001.

33. «Ұйымның ережелерi го

34. Каспий өлкеде мұнай ҚРдың президентiндегi стратегиялық зерттеулердiң Қазақстандық институтының материалдары: мәселелер, дүниелiк тенденциялар және перспектива.— Алматы, 2001.

35. "Казгидромет" РМК БЖ ластануды барлаудың ортасының материалдары. Алматы, 2002.

36. (Гэо-шы) глобалдi экологиялық шолып өту: SIC ISDC, UNEP (1972-2002 жылда) Орталық Азияның ұлттық баяндамалары. Ашгабад, 2001.

37. Қазақстан республикасындағы айналадағы ортаны қорғау: Статистикалық жинақ. Санақ бойынша Қазақстан республикасының агенттiгi. 2000 жыл.

38. Ақпараттық экологиялық бюллетень. табиғи қорлар және Қазақстан республикасының айналадағы ортаны қорғауын министрлiктiң 1998-2001 жылы.

39. XXI ғасырға күн тәртiбiнiң орындауы бойынша 10-жазғы Қазақстан өрлеуiн шолу. Алматы, 2002 жыл.

40. "Табиғи ортаны қорғау Қазақстан қызметiнiң шолуы". Оон, 2001 жылдың еэгi.

41. World Resources. People and Ecosystems, 2000-2001.UNDP, 2002.

42. World Resources. (World Conservation Monitoring Center ) 2000-2001.WCMC, 2002.

43. (Global Environment Outlook-3 ) GEO-3. (United Nations Environment program ) UNEP, 2002.

44. Environmental performance reviews. Kazakhstan. Economic Comission for Europe. UN, 2002.

45. "2000-шi Балқаш" халықаралық экологиялық форум: Материалдар және баяндамалардың жинағы. Алматы, 2000.

46. Бiрқалыпты даму немесе - Балқаш хауызы: мәселе және шешiмдер. Алматы, 2002.

47. "Экология және бiрқалыпты даму" журнал. Астана. 2001-2002 жылда.

48. Қоршаған ортаға және дамыту бойынша Бiрiккен Ұлттар ұйымының конференциясының баяндамасы. Жанейро, 1992 жылдың 3-14 маусымы, оон, нью-йорк Рио-шы, 1993.

49. №4-шi Мпроос Ақпараттық экологиялық бюллетень // "Әртүрлi тiршiлiктiң сақтауы туралы" конвенция бойынша Қазақстан мiндеттемелерi И.Х.Мирхашимов, Қарибаева К.Н.iске асыру. Алматы, 2000 жыл.

50. Орталық Азияның биiк тау жүйелерiнiң экологиялық мониторингi, Бишкек Шүкiров Э, Оролбаева Л.кешендi, 1998.

51. Қазақстан республикасының биологиялық және көрiнiс әр түрлiлiгi, Мэпр. Алматы, 1997.

52. Қазақстан республикасында шөлденумен күрес бойынша әсерлердiң ұлттық бағдарламасы. Мэпр, Юнеп. Алматы, 1997.

53. Экология және табиғи қорлар. 2030 жылға дейiн ұзақ мерзiмдi стратегиясы.

54. Орталық Азияның әртүрлi тiршiлiгiнiң сақтауы. Т.М.Брагиндердi / редакцияға, О.Б.Переладованың Қазақстаны. Алматы, 1997.

55. Биологиялық әр түрлiлiк туралы конвенция.

56. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы Қазақстан республикасының заңы. А.Б.Биғалиев.