

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ІШКІ ІСТЕР МИНИСТРЛІГІ
Б.БЕЙСЕНОВ атындағы
ҚАРАҒАНДЫ АКАДЕМИЯСЫ

Заң институты

Жалпы білім беретін пәндер кафедрасы

«Экологияның қазіргі замандағы проблемалары» пәні бойынша

ДӘРІС ҚОРЫ

№4 тақырып: «Синэкология – бірлестіктер экологиясы»

Дайындаған:

Жалпы білім беретін пәндер
кафедрасының оқытушысы,
полиция аға лейтенанты,
экология магистрі С.А. Асатаев

Кафедра отырысында
талқыланып, бекітілді
«24» мамыр 2016 ж.
№ 19 хаттама.

Қарағанды 2016 ж.

КІРІСПЕ

Синэкология (грек тілінен аударғанда *syn-* бірге) - әр түрге жататын өсімдіктер, жануарлар мен микроорганизмдердің популяцияларының ассоциацияларын (биоценоздар), олардың қалыптасу жолдары мен қоршаған ортамен өзара әсерін зерттейтін экологияның бөлімі. Әр түрдің популяцияларының макрожүйелерге бірігуінен – бірлестіктер мен биоценоздар түзіледі.

Биоценоз (грек тілінен *bios* - өмір, *koinos* – жалпы, ортақ) – қоршаған ортаның бірдей жағдайында бірге тіршілік ететін өсімдіктер, жануарлар мен микроорганизмдер популяцияларының жиынтығы. «Биоценоз» ұғымын 1877 жылы неміс зоологы К.Мебиус ұсынды. Кез келген биоценоз биотоппен бірігіп, одан да жоғары деңгейдегі биологиялық жүйе – биогеоценозды түзеді. Биогеоценоз ұғымын 1940 жылы В.Н.Сукачев ұсынған. В.Н.Сукачев (1880-1967) биогеоценозға мынадай анықтама берген – «жер бетінің белгілі бір бөлігінде табиғи жағдайлары біртекті (атмосфера, тау жыныстары, өсімдіктер, жануарлар әлемі, микроорганизмдер дүниесі, топырақ және гидрологиялық жағдайлар) бірлестік, ол өзін құрайтын компоненттердің өзара әсерлесу ерекшеліктерімен,

белгілі бір зат және энергия алмасуымен, басқа да табиғат құбылыстарымен, ішкі қарама-қайшылықты біртұтастықпен сипатталатын, үнемі қозғалыста, дамуда болатын жиынтық»

«Биогеоценоз» ұғымы шет елдерде кеңінен таралған, 1935 жылы А.Тенсли ұсынған «Экожүйе» ұғымына жақын. Экожүйе дегеніміз – зат, энергия және ақпараттар алмасу нәтижесінде біртұтас ретінде тіршілік ететін кез келген өзара әрекеттесуші тірі ағзалар мен қоршаған орта жағдайларының жиынтығы. Экожүйеге құмырсқа илеуі, орманның бір бөлігі, тұтас орман, және бүкіл биосфераның өзі мысал бола алады.

Дәріс №4. Тақырыбы: «Синэкология – бірлестіктер экологиясы»

Дәрістің мақсаты: Экологиялық жүйе ұғымының мәнін ашу. Экожүйедегі тұраралық байланыстардың негізгі формалары туралы түсінік беру.

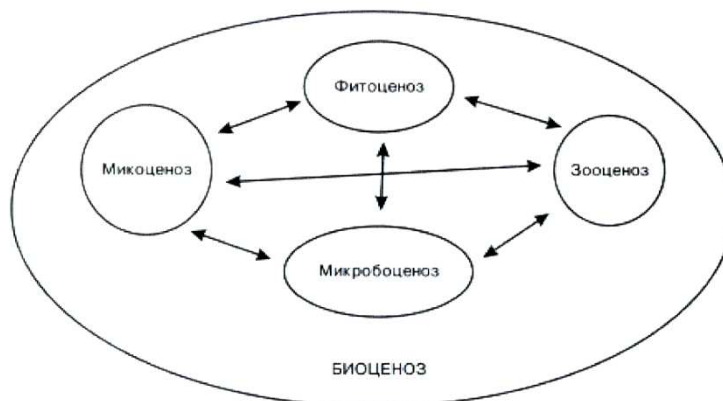
Дәрістің негізгі сұрақтары:

1. Синэкология – бірлестіктер экологиясы: биоценоз, биогеоценоз түсініктері; тұрақтылық механизмдері (гомеостаз және экологиялық сукцессия).
2. Экожүйедегі негізгі түр аралық байланыс түрлері.
3. Экожүйе биосфераның құрылымды функционалды бірлігі ретінде.

1.Синэкология – бірлестіктер экологиясы: биоценоз, биогеоценоз түсініктері; тұрақтылық механизмдері (гомеостаз және экологиялық сукцессия).

Табиғатта әр түрге жататын популяциялар бірігіп, *қауымдастық* немесе *биоценоз* түзеді. **Биоценоз** (грекше *bios* – өмір, *koinos* – жалпы, ортақ) – *бірдей орта жағдайларында бірге тіршілік ететін өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер популяцияларының жиынтығы.*

Биоценоз ұғымын қолдануды 1877 жылы неміс зоологы Карл Мебиус ұсынды. Биоценоз тірі организмдердің жай жиынтығы емес, ретті, бір-бірімен байланысқан *фитоценоздан* (өсімдіктер жиынтығы), *зооценоздан* (жануарлар жиынтығы), *микоценоздан* (саңырауқұлақтар жиынтығы) және *микробоценоздан* (микроорганизмдер жиынтығы) тұратын жүйе (1-сурет).



1-сурет. Биоценоздың құрамдас бөліктері

Ешқандай биоценоз қоршаған ортадан тәуелсіз не одан тыс өздігінен дами алмайды. Нәтижесінде жеке бөліктерінің күрделі өзара қалыптасқан, тірі және өлі бөліктерінің жиынтығынан тұратын белгілі бір кешендер түзіледі. Белгілі бір дәрежеде біртекті жағдайлармен сипатталатын, организмдердің белгілі бір бірлестіктерімен қоныстанған кеңістік – *биотоп* деп аталады. Егер биотопты биоценоз тіршілік ететін орын ретінде қарастырсақ, онда биоценозды белгілі бір нақты биотопқа тән, тарихи қалыптасқан организмдер кешені деп қарауға болады.

Біркелкі өсімдіктер жамылғысы бар қауымдастықтарды, мысалы, шалғындық биоценозы, батпақ биоценозы деп атайды. Біршама майда қауымдастықтарға: «микроқауымдастық», «синузиялар», «консорциялар» және т.б. ұғымдары қолданылады. Адам қолымен жасалған биоценоздарды «агроценоз» деп атайды.

Кез келген жүйенің құрылымы – ондағы бөліктердің байланыстары мен арақатынастарындағы заңдылықтар. Биоценоз құрылымы көпқырлы, соған байланысты оны зерттеу кезінде әртүрлі аспектілерін (биоценоздың түрлік, кеңістіктегі, экологиялық құрылымдарын) бөліп қарайды.

Биоценоздың: белгілі құрылымы, түр құрамы, территориясы болады. Олардың қоректік байланыстары мен зат алмасу типтері сәйкес болады.

Қоректік тізбектердегі түрдің орны мен оның басқа түрлермен қатынасы **экологиялық қуыс** деп аталады. Экологиялық қуыс – түрдің немесе биоценоздағы оның популяциясының орны.

Биогенді заттар айналымына қатысуына байланысты биоценоздағы организмдер 3 топқа бөлінеді.:

1. Продуценттер (өндірушілер) – бейорганикалық заттардан органикалық заттар жасайтын автотрофты организмдер. Негізгі өнім өндірушілер - жасыл өсімдіктер.

2. Консументтер (тұтынушылар) – автотрофты организмдермен қоректенетін гетеротрофты организмдер.

Бірінші реттік консументтер - өсімдік қоректі жануарлар, паразит бактериялар мен саңырауқұлақтар , хлорофиллсіз өсімдіктер.

Екінші ретті консументтер - жыртқыштар мен өсімдік қоректі организмдердің паразиттары.

3. Редуценттер (тотықсыздандырғыштар) организмдердің ыдыраған қалдықтарымен қоректенетін жануарлар. (сапрофагтар) және паразит емес гетеротрофты микроорганизмдер – органикалық заттарды минералдаушылар.

Биоценоздағы организмдердің өзара байланысы түрліше. Олар жануарлар мен өсімдіктердің өзара тіршілігіне негізделген, бірақ организмдердің қоршаған ортамен арасындағы зат пен энергия алмасуының ерекшеліктерінен тұратын экологиялық аспекті сақталады. Осыған байланысты қоректік байланыстар: паразиттік, симбиоз, тропикалық болып бөлінеді. Өсімдіктер мен жануарлар арасындағы күрделі қоректік қатынастардан **қоректік тізбек** туындайды.

Қоректік тізбектің схемасы:

Автотрофты өсімдіктер -- Өсімдік қоректі жануарлар - Ет қоректі жануарлар – Сапрофагтар – органикалық қалдықтарды ыдыратушылар.

Бірінші реттік консументтер - шөп, тұқым, тамыр, тамыр жемістерімен қоректенетін өсімдік қоректі жануарлар.

Екінші реттік консументтер - жануарлар қоректі жануарлар.

Биоценоздың биомассасы мен өнімділігі.

Өсімдіктер мен жануарлар организмдерінің барлық топтарындағы тірі зат мөлшерін **биомасса** деп атайды. Биомассаның түзілу жылдамдығы биоценоздың өнімділігімен сипатталады.

Биоценоз өнімділігі 2 түрлі болады:

1. Бірінші реттік өнімділік - фотосинтез кезіндегі белгілі уақыт өлшем бірлігіндегі түзілген өсімдіктер биомассасы.

2. Екінші реттік өнімділік - алғашқы өніммен қоректенетін жануарлардың (консументтер) биомассасы, яғни автотрофты организмдер жинақтаған энергияны гетеротрофты организмдердің пайдалануы нәтижесінде түзіледі.

Өнімділік бір жылдағы құрғақ затқа шаққанда әртүрлі өсімдік қауымдастығында түрліше болатын аудан, не көлем бірлігіндегі масса бірлігімен есептеледі. Мысалы: қайыңды орманның 1 гектары жылына 6,5 т биомасса түзеді, ал қант қамысы плантациясы 34-78 т түзеді.

Биоценоз – экожүйенің бір бөлігі болып табылады.

Экожүйе терминін 1935 жылы А Тенсли енгізді. Жер бетіндегі тіршілік еткен алғашқы организмдер гетеротрофтар болды. Кейіннен егер де автотрофты организмдер келіп шықпағанда олар таусылып бітер еді. Автотрофтылар органикалық зат синтездейді, гетеротрофтылар онымен қоректенеді. Бұл кезде органикалық қосылыстар ыдырап, олармен автотрофтылар қайтадан қоректеніп, экожүйедегі организмдер арасында **айналым** пайда болады. Экожүйенің абиотикалық және биотикалық бөліктерін Күн сәулесі энергиясы әсерінен жүретін қоректік заттардың үздіксіз айналымы байланыстырып тұрады.

Өсімдіктер Күн энергиясын пайдалана отырып, топырақтағы қоректік заттар мен судан органикалық қосылыстар синтездейді. Бұл қосылыстар

өсімдіктер тканьдерін құрайтын құрылыс материалдары олардың тіршілік процесі үшін қажетті энергия көзі болып табылады.

Гетеретрофтар өздеріне жинақталған химиялық энергияны сыртқа бөліп шығару үшін органикалық қосылыстарды бастапқы органикалық емес компоненттерге (көмірқышқыл газы, су, нитраттар, фосфаттар т.б) ыдыратады да, қоректік элементтердің айналымы аяқталады.

Экологиялық жүйе - құрамындағы белгілі территориядағы барлық организмдер кіретін және оның қоршаған ортамен қарым-қатынасы нәтижесінде энергия ағыны белгілі трофикалық құрылымды түрлердің көп түрлілігі мен жүйе ішіндегі заттар айналымын түзетін үздіксіз өзгеріп отыратын кез-келген құрылым болып табылады.

Экологиялық жүйе – тірі организмдер қоректену, өсу және көбею үшін белгілі тіршілік ету кеңістігін пайдаланатын тірі организмдер жиынтығының тарихи қалыптасқан жүйесі.

Ең үлкен экожүйе - Жер экожүйесі, одан соң құрылық, теңіз, мұхит т.б. экожүйелер.

Экожүйенің түр құрамы – деп белгілі бір табиғи құрамдастықты мекендеген тірі организмдер түрлерінің жиынтығы.

Мысалы: шыршалы орманда төменгі ярусқа жарық аз түсетін болғандықтан топырақтың қышқылдығы жоғары болады да, онда көлеңке сүйгіш өсімдіктер өседі.

Ю. Одум (1986) Жер экожүйесінің бірнеше түрлерін ұсынды:

Экожүйелер – құрлықтық, су экожүйелері.

Құрлықтық экожүйелерге : тундра, тайга, жапырақты орман, дала, шөл, саванна т.б.

Су экожүйелері: тұщы су экожүйелерінен- өзен, көл, бұлақ, батпақ. Су қоймалары, ал теңіз экожүйелеріне - теңіз, мұхит экожүйелерін жатқызады.

Экожүйенің қоректік құрылымы.

Экологиялық пирамида деп - биоценоздардың қоректік деңгейлері – продуценттер, консументтер және редуценттердің арасындағы сапалық қатынастардың, олардың саны (сандық пирамида), биомассасы (биомасса пирамидасы) немесе энергиясы (энергия пирамидасы) бойынша графикалық бейнеленуін айтамыз.

График түрінде бұны , негізгі бірінші қоректік деңгей, ал басқа деңгейлер – төбесі мен этаждарын білдіретін пирамида деуге болады.

Экологиялық пирамиданың 3 негізгі типі болады: сан, биомасса, энергия пирамидасы.

Сан пирамидасы немесе қоректік деңгейлер бойынша особьтардың таралуы мына факторларға байланысты;

1. Кез –келген экожүйеде майда жануарлар ірі жануарлардан көп болады және олар тез көбейеді.

2. Кез –келген жыртқыш жануарлардың қоректік мөлшерінің төменгі және жоғарғы шектері болады. Әрбір жыртқыш түр үшін осы екі шек аралығында оптимальды мөлшердегі жануар қорек болып саналады.

Биомасса пирамидасында физикалық фактор жоқ және биомассалардың сандық қатынастары анық көрсетіледі. Егер организмдердің көлемі жөнінен үлкен айырмашылығы болмаса, онда қоректік деңгейлердегі особьтардың жалпы массасын белгілесек, сатылы пирамида алуға болады.

Экожүйенің өзін-өзі сүйемелдеуге және өздігінен реттеуге қабілеттілігі – **гомеостазы** деп аталады.

Биогеоценоз ұғымы – зерттелетін объектінің құрамына сипаттама берумен шектелсе , ал экожүйе ондағы атқаратын функциясын көбірек сипаттайды. Мәселен, экожүйелер: 1) энергия ағымына, 2) қоректік тізбектер, 3) кеңістік пен уақытқа байланысты көп түрлілік құрылымы, 4) биогенді элементтер айналымы , 5) эволюция және даму, 6) басқару, 7) компоненттердің қарым –қатынастарын толық қарастырады. Сондықтан экожүйе экологияның функциональды бірлік өлшемі. Оның ең басты қызметі

– ондағы компоненттердің бір – бірімен қарым-қатынас жағдайында ықпал етуі.

Бәсекелестік – дегеніміз бір немесе бірнеше түрге жататын организмдердің өзара қорек, тұрағы т.б ресурстардың жетіспеушілік жағдайындағы қарым- қатынастың көрінісі.

Жыртқыштық - түрлер арасында болатын қарым- қатынастың ең жоғарғы формасы. Ол қорек, аумақ т.б. ресурстар үшін бірін- бірі өлтіру, қуу, жеу арқылы көрініс табады.

Паразитизм – бір түр өкілінің екінші бір түр өкілін қорек немесе тіршілік ортасы ретінде пайдалану арқылы тіршілік етуі.

Симбиоз – екі түрге жататын организмдердің кеңістікте бір-біріне ешбір зиянын тигізбей керісінше селбесіп пайдалы тіршілік етуі.

Комменсализм - арамтамақтық құбылыс, бір түрдің қоректік қалдығымен екінші организм қоректене отырып, оған ешбір зиянын келтірмеуі.

Мутализм – әр түрге жататын организмдер бір – біріне қолайлы жағдай туғыза отырып селбесіп тіршілік етуі.

Зоохария – жануарлардың орын ауыстыруы арқылы тұқымдарын кеңістікке тарату құбылысы.

Экологиялық сукцессия – биоценоздағы тәуліктік , маусымдық ауытқулар бірте-бірте бірлестіктерді толық бүлдіруі мүмкін. Осылайша биоценоздың ауысуын **экологиялық сукцессия процесі** дейді. Мысалы Арал өңірінің биоценоз сапасының өзгеруі. Бұл заңдылықты Ю. Одум зерттей келе, 4 аспектісін көрсетті.

1. Сукцессия кезінде өсімдіктер мен жануарлардың түрлік құрамы үздіксіз өзгереді.

2. Сукцессия барысында органикалық заттардың биомассасы ұлғайып отырады.

3. Сукцессия барысында организмдердің әртүрлілігі көбейе түседі.

4. Сукцессия кезінде таза биологиялық өнімділік күрт азайады.

1.1.Экологиялық қуыс.Гаузе принципі

«Экологиялық қуыс» ұғымын ғылымға зоолог Дж.Гринелл биоценоздағы түрдің ролін анықтау үшін енгізді. Экологиялық қуыс - абстракты ұғым, бұл табиғатта түрдің тіршілік етуіне ықпал ететін барлық орта факторларының жиынтығы. Ю.Одумның айтуы бойынша «экологиялық қуыс» ұғымы ағзаның экожүйедегі атқаратын роліне жатады, яғни тіршілік ету ортасы түрдің «мекен-жайы», ал қуыс - түрдің «мамандығы». Мысалы, өсімдік қоректі антилопа мен кенгуру әртүрлі жерде тіршілік еткенімен бір экологиялық қуысқа иеленеді. Керісінше, орман тиіні мен бұғысы да өсімдік қоректі болғанымен әртүрлі экологиялық қуысқа иеленеді. Қорек түрлері әртүрлі болуына байланысты экологиялық қуыс жануарлар арасында жақсы байқалады. Африка саваннасында жайылып жүрген тұяқты жануарлар жайылымның шөптерімен әртүрлі қоректенеді: зебралар негізінен өсімдіктердің бас жақтарымен, антилопа гну зебралардан қалған өсімдіктердің тек кейбір түрлерімен, газель аласа өсімдіктермен, ал топи антилогалары басқа жануарлардан қалған, құраған биік шөптермен қоректенеді.

Гаузе принципі бойынша екі түр кішкентай бір кеңістікте бірге тіршілік ете алмайды. Өйткені екі түрдің де санының өсуіне кеңістіктегі ресурстардың қоры жетпейді. Яғни, экологиялық қажеттіліктері ұқсас түрлер бірдей экологиялық қуысқа (орынды) иелене алмайды. Өмір сүруі үшін бір түр міндетті түрде экологиялық қуысын өзгерту керек (қорек түрін, тіршілік ету түрін). Өсімдіктердің қоректенуі автотрофты болғанымен (фотосинтез) және ортаның бірдей қорларын (минералды заттардың ерітінділері, көмір қышқыл газ) пайдалануына қарамастан олардың да қуыстарға жіктелуі айқын байқалады. Жарық сүйгіш, көлеңке сүйгіш өсімдіктер, тамыр жүйелерінің әртүрлі тереңдікте болуы, қажетті ылғал мөлшері және олар әртүрлі кезеңдерде гүлдеп, жеміс береді, тозаңдатқыштары да әртүрлі болады. Әрбір жеке ағзаның тек өзіне ғана тән қолайлы тіршілік ететін қуысы (орны) болады. Ол көбінесе биоценоздың құрылымына байланысты өзінің атқаратын

ерекше қызметімен сипатталады. Мәселен, шөптесін өсімдіктер мен орман ағаштары Австралияда немесе Еуропада болсын, олардың экологиялық қуысы мен лтқаратын қызметі ұқсас болып келеді. Экологиялық қуыстың тұрақты болуы көбінесе қоректік бәсекелестікке де тікелей байланысты. Ал бір систематикалық түрге жататын туыс түрлер тіптен қоректік тұрғыда өте тиімді жіктелген. Мәселен, суда кездесетін ескек аяқты су қандалаларының екі түрі бір жерде тіршілік ете береді. Себебі бірі жыртқыш болса, екіншісі қалдықтармен қоректенеді. Мұндай жағдайда ағзалардың экологиялық орны тұрақты келеді. Өсімдіктерде де экологиялық орын жақсы жіктелген. Мәселен, өсімдік гүлінің шырынымен қоректенетін аралар, оның жапырағында, сабағында немесе тамырында тіршілік ететін түрлердің өкілдерімен ешбір бәсекелестікке бармайды. Сол сияқты ормандағы ағаш тектес немесе шөптесін өсімдіктер ярустылыққа (қатарлар) байланысты реттеліп орналасқан. Ормандардағы ярустылық - әртүрлі ағзалардың экологиялық Қуыстарға бөлінуінің жақсы мысалы бола алады. Әр түрге Жататын ағзалардың екі экологиялық қуысы болуы мүмкін: Фундаментальды және іске асырылған. Фундаментальды қуыс - түрдің тіршілік ете алатын жағдайлары, ал іске асырылған - түрдің сол қауымдастықтағы кездесуі. іске асырылған қуыс Фундаментальды қуыстың бір бөлігін құрайды.

1.2. Экологиялық сукцессия, оның түрлері

Экологиялық сукцессия белгілі бір уақыт ішінде қауымдастықтар құрылып және өзгеріп отырады. Олардың түрлік құрамы, әртүрлі топтағы ағзалардың молдығы, трофикалық құрылымы, өнімділігі және басқа да көрсеткіштері өзгеріп отырады. Бір биоценоздың екінші биоценозбен жүйелі түрде ауысуыш экологиялық сукцессия (латынша *succession* - ауысу) деп атайды. Жалпы биоценоздардың бірін-бірі ауыстыру тізбегін сукцессиялық қатар немесе серия дейді. Сукцессияға мысал ретінде кішігірім көлдің батпаққа, одан орманға айналуын келтіруге болады.

Экологиялық сукцессия биоталық қауымдастық пен физикалы?;, орта арасында тепе-теңдік орнайтыш экожүйенің реттелген дамуы, оны болжауға болады. Экологиялық сукцессия бірнеше кезеңнен өтеді, солардың барысында биоталық қауымдастықтар бірінен соң бірі алмасып жатады. Сукцессия кезінде түрлердің алмасуының себебі, популяциялар қоршаған ортаны өзгертуге ұмтыла отырып, өзге популяциялар үшін қолайлы жағдайлар жасайды.

Экологиялық сукцессия барысында ағзалардың түрлік популяциялары және олардың арасындағы функциялық байланыстардың түрлері бірін-бірі белгілі заңдылыққа сәйкес кезеңді түрде және қайталанып алмастырып отырады. Сукцессия - өсу, тұрақтану, климакс сатыларынан тұрады. Экологиялық сукцессияның автотрофты, гетеротрофты, аутогенді, аллогенді, фитогенді, зоогенді, ландшафты, алапатты, антропогенді түрлері бар.

Қазіргі таңда сукцессияның экзогенетикалық және эндогенетикалық түрлерін ажыратады. Экзогенетикалық сукцессия сыртқы абиотикалық немесе антропогендік (батпақтарды құрғату, сулардың ластануы) әсерлерден болуы мүмкін. Эндогенетикалық сукцессия қауымдастықтағы байланыстар жүйесінің немесе құрылымының өзгеруі нәтижесінде болуы мүмкін.

Жалпы сипаты бойынша сукцессия бірінші реттік (алғашқы) және екінші реттік (соңғы) болып бөлінеді. Бірінші реттік (алғашқы) сукцессия тіршілік иелері жоқ жерде: лава үстінде, сусымалы құмдарда, жартастарда, тасты жерлерде басталады. Бұл жерде алғашқы қоныстанушылардың (бактериялар, қыналар, балдырлар) ролі зор. Олар тіршілік ету барысында аналық жынысты бұзып өзгертеді, топырақтың түзілуіне себеп болады. Өлген, шіріген ағзалар біртіндеп жиналуы және үгілу әсерінен тау жыныстарының үгілуі нәтижесінде мүктер өсетін топырақтың түзілуіне алып келеді. Мүктердің өсіп дамуы кезінде де топырақ түзілу процесі жалғаса береді. Қолайсыз жағдайлар кезінде де тіршілік ете беретін қарапайым қауымдастықтар түзіледі. Сөйтіп, ағзалардың адуан түрлілігі арта береді.

Қоңыржай климаттағы екінші реттік сукцессия процесі кезіндегі негізгі стадияларының ұзақтығы:

- бірінші - шөптесін өсімдіктер жамылғысы стадиясы - шамамен 10 жылға созылады;

- екінші - бұталы өсімдіктер стадиясы - 10-25 жылға созылады;

- үшінші - жапырақты ағаштар стадиясы - 25-100 жылға созылады;

- төртінші - қылқан жапырақты ағаштар стадиясы – 100 жылдан асады.

Сукцессия - барлық қауымдастықтарға тән, белгілі бір стадияларда жүретін, жалпы өзгерістерді қамтитын бағытталған және заңды процесс.

Сукцессиялық өзгерістердің негізгі типтері мынадай:

- сукцессия процесі кезінде өсімдіктер мен жануарлар түрлері үнемі өзгеріп отырады;

- сукцессиялық өзгерістер нәтижесінде ағзалардың түрлік алуантүрлілігі артады;

- органикалық заттардың биомассасы артады.

1.3.Биоценоздың трофтық құрылымы

Экожүйенің маңызды қасиеттерінің бірі оларда қоректік тізбектің болуы.

Қоректік тізбек – экожүйеде организмнің қоректенуі кезіндегі органикалықзаттардың қозғалысы мен олардан алынатын энергия ағымынкөрсететін организмдер тізбегі. Бұл сөз грек тілінің trophos – қорек, тамақ ұғымдарын береді. Қоректік байланыстар – табиғатта негізгі болып табылады, тіршілікті демейді, өзара әрекеттесуші түрлердің саны мен олардың эволюциясының барысына ықпал етеді; әрбір түр басқа түрлер үшін энергия мен қоректік заттардың көзі болып табылады (қоректену немесе қоректік тізбек). Енді продуценттер, консументтер және редуценттер ұғымдарын толығырақ қарастырайық.

Продуценттер (ағылш. to produce - өндіру) – бейорганикалық заттардан органикалық заттарды өндіретін организмдер. Экожүйелерде продуценттерге фотосинтез арқылы сыртқы күн энергиясын органикалық заттар ішіндегі

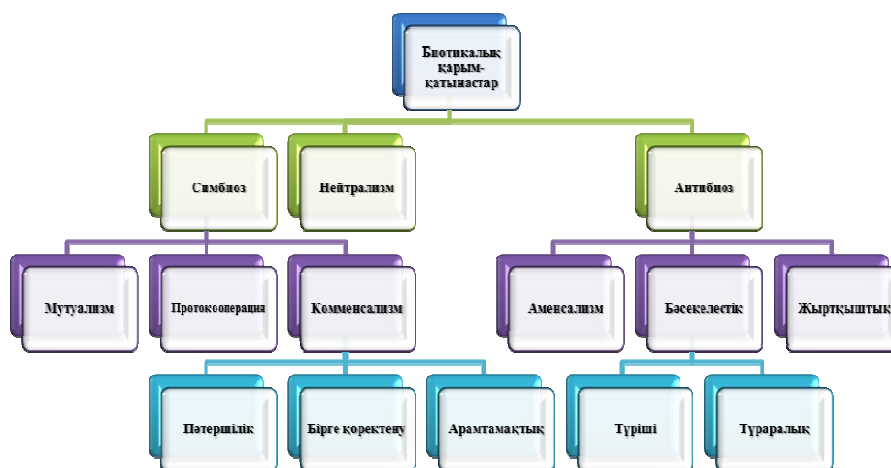
биохимиялық энергияға айналдыратын автотрофты организмдер жатады. Жер бетіндегі экожүйелердегі продуценттерге өсімдіктерді жатқызамы. Консументтер (латын. консуме – тұтыну) басқа организмдермен (продуценттермен) өндірілген органикалық заттармен қоректенетін организмдер. Экожүйедегі бұл организмдер гетеротрофты деп аталады. Редуценттер – органикалық заттар қалдықтарын бейорганикалық заттарға айналдыратын организмдер (негізінен бактериялар, саңырауқұлақтар және т.б.).

Сонымен энергиясы бар экожүйенің ішіндегі органикалық заттар автотрофты организмдермен түзіліп, олар гетеротрофтар үшін қорек (заттар мен энергиялардың қайнар көзі) болып табылады. Қарапайым мысал: жануарлар өсімдікті жейді. Бұл жануарларды өз кезегінде басқа жануарлар жеуі мүмкін, осындай жолмен бірқатар ағзалар арқылы энергия тасымалдау жүреді – олардың әрбір келесісі шикізат пен энергия беретін алдыңғысымен қоректенеді. Мұндай бірізділік қоректік тізбек деп, ал оның әрбір түйіні – қоректену деңгейі деп аталады.

2.Экожүйедегі негізгі түр аралық байланыс түрлері.

Биотикалық қарым-қатынастар түрлері

Тірі организмдер арасындағы көптеген қарым-қатынастардың ішінен әртүрлі систематикалық топтарға жататын организмдер арасындағы бәріне ортақ типтерді ерекшелеуге болады.



5-сурет. Биотикалық қарым-қатынастар түрлері

Биотикалық қарым-қатынастардың кейбір түрлері

Байланыс типтері	Байланыс түрлері	Анықтама	Мысалдар
Бір-біріне пайдалы қарым-қатынастар	Симбиоз (+ +) (грекше симбиос - бірге тіршілік ету)	Симбионттар үшін бір-біріне пайда әкелетін, бірақ, кейбір паразиттік элементтері бар қарым-қатынастар	Саңырауқұлақ пен балдырлардың бірге тіршілік етуі (қыналар). Саңырауқұлақ пен жоғары сатыдағы өсімдіктер тамыр жүйесі (микориза).
	Мутуализм (+ +) (лат. мутуо - өз ара)	Паразиттік элементтері жоқ, бір-біріне пайдалы қарым қатынастар	Энтомофилия. Зоохория
	Протокооперация (+ +)	Түрлер бір-біріне пайда әкеледі, бірақ бірге тіршілік етуі міндетті емес	Құстардың тұяқты жануарлар жүндеріндегі паразиттермен қоректенуі
Пайдалы-нейтралды қарым-қатынастар	Комменсализм (+ 0) (лат. кум - бірге, менса - тағам)	Бір организм пайда көріп, екіншісіне зиян тигізбейді	Ағашта өсетін эпифиттер. Акулалар мен жабысқақ балықтар
	Синойкия (+ 0) (лат. син - бірге, ойкос - баспана)	Бір организм үшін пайдалы, екіншісі үшін немқұрайлы қарым-қатынас	Құстардың ағаштарда ұя салуы
Пайдалы-зиянды қарым-қатынастар	Жыртқыштық (+ -)	Бір организм екінші организммен қоректенеді	Фитофагтар-өсімдіктер, қасқыр-бұғы, түлкі-тышқан
	Паразитизм (+ -)	Бір организм екіншісі (иесі) есебінен қоректенеді	Ішкі және сыртқы паразитизм, кездейсоқ паразитизм
	Бәсекелестік (+ -)	Организмдердің қорек, тұрағы, т.б. қорлардың жетіспеушілік жағдайындағы қарым-қатынасы	Өсімдіктердің жарыққа ұмтылуы, жануарлардың қоректік ресурс үшін талас-тартысы

Симбиоз - екі түрге жататын ағзалардың кеңістікте бір-біріне еіібір зиянын тигізбей, керісінше селбесіп пайдалы тіршілік етуі. Мәселен, құмырсқа мен өсімдік биті, шаян мен актиния, акулалар мен жабысқақ балықтар арасындағы селбесіп тіршілік ету осы қарым-қатынасқа жатады. Қыналар - балдыр мен саңырауқұлақтың селбесіп тіршілік етудің көрінісі болып табылады. Өсімдіктердің тамыр жүйесінде, ағашты өсімдіктерде майда тамырлардың сыртын орап (эктомикориза), шөптесін өсімдіктерде тамырлардың ішіне еніп (эндомикориза) селбесіп тіршілік ететін саңырауқұлақтар бар. Олар өсімдіктерді ылғалмен, минералды заттармен қамтамасыз ете отырып, өз кезегінде олардан өздеріне қажетті органикалық заттарды алады.

Комменсализм - бір түрдің қоректік қалдығымен екінші ағза қоректене отырып оған ешбір зиян келтірмеуі. Бұл симбиоздың бір формасы ретінде

белгілі. Ал кейде екінші ағза біріншісін қозғау құралы немесе қорғанысы ретінде де пайдаланады. Мәселен, ірі балықтардың желбезегінде ұсақ балықтар еркін тіршілік етуге бейімделген. Егер де комменсалдар бір-біріне зиян келтіре бастаса оның біреуі паразиттік немесе бәсекелестік жолға түседі.

Мутуализм - әр түрге жататын ағзалардың бір-біріне қолайлы жағдай тұғыза отырып селбесіп тіршілік етуі. Мәселен, тақуа шаян (рак отшельник) мен актиния арасындағы қарым - қатынас немесе құмырсқа мен өсімдік биті арасындағы байланыс осының мысалы.

Зоохария - жануарлардың орын ауыстыруы арқылы өсімдіктер тұқымдарын кеңістікке тарату құбылысы. Зоохария - өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің бір тобының ұзақ жылдар бойы бірлестікте тіршілік етуінің жемісі нәтижесінде өсімдіктер тұқымында жабысқыш ілгектер пайда болып олар құстар, сүтқоректілердің және басқа да жануарлардың денесіне жабысуға бейімделіп осы арқылы алыс кеңістіктерге тарауы.

Өсімдік тұқымдарының мұндай жолмен таралуын - пассивті (эктозоохория) дейді. Ал кейбір өсімдіктердің тұқымдары жануарлардың соңғы өнімдері (экскременттері) арқылы таралады.

Оларды - активті (эндозоохориялық) таралу жолы деп атайды. Аллелопатия - ағзалардың денесінен өзіне тән химиялық заттар шығару арқылы қарым-қатынас жасау жолы. Яғни, өсімдіктерден бөлінген заттар басқа жануарларға теріс немесе жағымды әсерін тигізетін қасиетке ие болады. Мәселен, кәдімгі жусан иісі көптеген өсімдіктерге (жүгері, картоп, томат, т.б.) теріс әсерін тигізеді, ал лобия өсімдігі бидайдың өсуін тежейтін көрінеді.

Өсімдіктерден бөлінетін заттар жануарларға еліктіргіш (аттрактивті) немесе жиркенішті (репеллентті) түрінде әсер етеді. Бұл қасиеттер әсіресе, біртекті қоректілер және паразиттер үшін өте маңызды. Жануарлар да өзінен жағымды кейде жағымсыз келетін әр түрлі белсенді заттар бөліп өзінің жауына қарсы немесе еліктіргіш сигнал беру қасиетіне ие болады. Биологиялық белсенді заттарды көп организм де бөледі. Мәселен, көпке

белгілі антибиотиктер: пенициллин, стрептомицин, гиббериллин медицинада жиі қолданылады.

Организмдерге теріс ықпалын тигізу арқылы қарым-қатынас жасаудың тағы бір түрін - аменсализм деп атайды. Кейбір ағзалар екіншілер үшін шектен тыс агрессивті болып келеді. Мәселен, кейбір құмырскалар көршілес құмырсқа илеулерінен жұмыртқа мен личинкаларды тартып әкеліп иелік жасайды. Бұл құбылыс ағзаларда болатын инстинктің жоғарғы деңгейдегі көрінісі болса керек.

3.Экожүйе биосфераның құрылымды функционалды бірлігі ретінде.

Экологияда «биогеоценоз» ұғымымен бірге «экожүйе» ұғымы қолданылады. «Экожүйе» ұғымын ағылшын ботанигі А. Д. Тенсли ұсынды. А. Д. Тенсли экожүйе құрамына организмдер де, абиотикалық орта да кіретін жер бетіндегі тірі табиғаттың негізгі функциялық бірлігі деп есептеп, оның әр бөлігінің екіншісіне әсер ететініне назар аударды. Әдетте «экожүйе» және «биогеоценоз» ұғымдарын синоним ретінде қарастырады. Алайда бұл бір-біріне дәл сәйкес келмейді. Экожүйе әртүрлі дәрежедегі зат алмасу процесі жүретін жүйе болса, биогеоценоз – белгілі бір өсімдіктер жабыны (фитоценоз) алып жатқан территориялық ұғым. Экожүйе – мөлшері әртүрлі табиғи (мұхит, тундра, орман, құмырсқа илеуі және т.б.) және жасанды (аквариум, ферма территориясы, қала) кешендерге қатысты қолданатын кең ұғым. Экожүйе экологияның ең негізгі объектісі – тірі организмдер жиынтығының қоректену, өсу, және ұрпақ беру мақсатында белгілі бір тіршілік ету кеңістігін бірлесе пайдалануының тарихи қалыптасқан жүйесі.

Биогеоценоз шекарасы көбіне түрлік құрылысы мен құрамы *біртекті* өсімдіктер жабыны қауымдастықтарымен анықталады. Биогеоценоз экожүйенің бір варианты болып табылады. Экожүйе мен биогеоценоз арасында айтарлықтай айырмашылық болмағанмен, соңғы кезде «экожүйе» ұғымы кең қолданылады. *Экожүйе - зат айналымы жүре алатын организмдер мен бейорганикалық компоненттер жиынтығы.*

Экожүйелер арасында биогеоценоздар арасындағы сияқты анық шекара жоқ, бір экожүйе біртіндеп екінші экожүйеге ауысады. Үлкен экожүйелер кіші экожүйелерден құралады. Мысалы, құмырсқа илеуі, томар, жануарлардың салған іні ішіндегі тіршілік ететін организмдерімен (микрожүйе) бірге орман экожүйелерінің (мезоэкожүйе) құрамына кіреді. Орман экожүйелері басқа экожүйелермен (шалғындық, су айдыны, егістік) бірге табиғи аймақ, физико-географиялық аудан сияқты (макроэкожүйе) одан да үлкен экожүйелер құрамына енеді. Жер бетіндегі барлық экожүйелер атмосфера және Әлемдік мұхит арқылы байланысып - *биосфераны* түзеді.

Экожүйелердің құрамы көптеген факторларға, бірінші кезекте климатқа, геологиялық жағдайларға және адам әсеріне байланысты. Егер негізгі рөлді автотрофты организмдер – продуценттер атқарса, жүйені *автотрофты* деп атайды. Егер экожүйеде продуценттер болмаса немесе олардың рөлі мардымсыз болса (мысалы, мұхит тереңдіктері, биік тау мұздықтары), мұндай жүйелерді *гетеротрофты* деп атайды. Экожүйелер табиғи немесе антропогенді болуы мүмкін, мысалы, ауылшаруашылық, қала, өнеркәсіптік экожүйелер. Жер бетіндегі маңызды экожүйелер: тайга, тундра және полярлық белдеулер, мұхиттар, жағалаулар, батпақтар, мангралық тоғайлар, қоңыржай аймақтағы далалар мен ормандар, саванналар, таулар, аралдар және т.б.

Экожүйенің бірнеше түрлерін ажыратады:

- *микроэкожүйе* (мысалы, шіріп жатқан ағаш діңі);
- *мезоэкожүйе* (орман, көл, батпақ);
- *макроэкожүйе* (континент, мұхит);
- *ғаламдық экожүйе* (Жер биосферасы).

Ю. Одум (1986) табиғи экожүйелердің үш түрін бөледі: *жер беті* (тундра, тайга, дала, шөл т.б.), *тұщы су* (көлдер, өзендер, батпақтар) және *теңіз* (ашық мұхит, өзен құйылыстары) экожүйелері. Бұл классификацияның негізінде өзіне тән белгілері жатыр, мысалы жер беті экожүйесі үшін - өсімдіктер жабыны, тұщы су экожүйелері үшін – судың физикалық қасиеті.

Агроэкожүйелер

Жасанды биогеоценоздарды (жасанды шалғын, егістік, бау-бақша) бірқалыпты тұрақты жағдайда ұстау үшін үнемі адам еңбегін қажет етеді. Ондағы қоректік заттардың көп бөлігі сол экожүйе шеңберінен шығады да, заттардың табиғи айналымдары жүрмейді. Сондықтан ауыл шаруашылығы жұмысы кезінде қосымша минералды тыңайтқыштар мен органикалық заттар (көң, шымтезек) берілуі тиіс.

Жоғары, сапалы өнім алу үшін адам қолымен жасалған агроэкожүйелердің (ауылшаруашылық экожүйелері) табиғи экожүйелерден бірқатар айырмашылықтары бар:

1. Агроэкожүйелерде организмдердің түрлік саны әлдеқайда аз болады. Әдетте егістіктерде өсімдіктердің бір немесе бірнеше түрлері ғана өседі. Осыған байланысты биоценозда жануарлар саны, микроорганизмдер құрамы азаяды. Малдарды жаю да жайылымдағы түрлік құрылымға әсер етеді.

2. Мәдени түрлерге адам қолымен жасанды сұрыпталу жасалады. Сондықтан тіршілік үшін күресте олар адамның қолдауынсыз жабайы түрлерге төтеп бере алмайды.

3. Агроэкожүйелер күннен басқа адамдардың іс-әрекетінен, жануарлардан қосымша энергия ағымын алады. Алғашқы таза өнім (өнім) экожүйеден жоғалады да, қоректік тізбекке қосылмайды.

Қазіргі кезде құрылықтың 30%-дан астам жерін егістіктер, жайылымдар алып жатыр. Агроэкожүйелердің қарапайым болуына қарамастан, бұларда да өнімділікке әсер ететін биоценодикалық байланыстар көптеп сақталады. Бидай егілетін егістіктердегі фауна мен флора мәліметтерін салыстырып қарау тіпті қарапайым деген агроценоздардың өзінде мыңнан аса түрлер тіршілік ететінін көрсетеді.

3.1. Құрлық экожүйелеріне сипаттама

Құрлықтық экологиялық жүйелер – тундра (солтүстіктегі ормансыз, мүк басқан дала), **Тайга-солтүстіктегі ылқан жапырақты қалың орман**, **Орманды дала**, **Дала**, шөлейт, шөл, **тропик** (жер шары экваторынан

солтүстікке және оңтүстікке қарай 23° 27° қашықтықта жатқан жер) және Таулар. Тундра Еуропа, Азия құрлықтарының солтүстігінде және солтүстік Америкада орналасқан. Гренландия аралының солтүстігін, Солтүстік Мұзды мұхиттағы аралдарды қамтиды. Солтүстік Арктикалық шөл аймақпен оңтүстікте қалың орманды өлкеге дейінгі алқапты алып жатыр.

Климаты өте суық, жазы қысқа (2-3 айдан аспайды) жаз айларының (шілде мен тамыз) орташа температурасы $4-12^{\circ}\text{C}$, қысы ұзақ (8-9 ай), 60-80 тәулік бойы поляр түні болады. Қаңтар мен ақпан айларының орташа температурасы -50°C шамасында.

Өсімдіктер өсуге қолайлы күндер саны 50-100. Жылына 200-400 мм жауын-шашын, көбіне қар түседі, мәңгілік мұздар аймағы. Өсетін өсімдіктер: қына, мүк, тапал қайын, көк Терек, дәнді шөптер, қияқ т.б.

Жануарлар дүниесі: солтүстік бұғы, қойөгіз, поляр қасқыры, түлкісі, жапалағы, ақ аю, қарибу, лемминг, ақ түлкі т.б. Қар кеткен кезде көптеген құстар мен шыбын-шіркейлер келеді.

Тундра – тез азатын, көпке дейін қалпына келе алмайтын адамдардың іс - әрекетіне қарсы тұра алмайтын экологиялық жүйе. Топырағы қышқыл, қоректік заттар өте аз. Өсімдіктер тез жойылып, ұзақ жылдар қайта өспейді.

Аляскиде салынған құбырлар, Ресейдің солтүстігіндегі тау-кен кәсіпорындарының жұмысы тундыраны аздыру оңай, қалпына келтіру қиын екенін көрсетті.

Жергілікті халық бұғы өсіру, балық аулау, аң терілерін дайындаумен айналысады. Тас көмір, темір, мыс, никель т.б. пайдалы қазбалы кендерді қазу және өңдеу ұйымдастырылған.

Тундраның оңтүстік бетін Мурман, Салехард, Дудинка, Нориль қалалары мен Хатанға селосы маңайын кейде орманды тундра деп атайды. Мұнда, әсіресе, өзендер мен –лимандар жағасында ерекше өсімдіктер тобы – селдер және сирек тоғайлар жиі кездеседі. Жеке тұрған тапал ағаш пен тамырлары жер бетінде болатын сирек тоғайлар өзеннің құмды жағалауында,

болмаса биік қыраттарда өседі, себебі бұл жерлерде мәңгі мұздар қабаты тереңде орналасқандықтардан топырақтағы су айналымы жақсы.

ТАЙГА. Солтүстік Еуропаның, Азияның, Американың көп жерінде, Батыс Еуропа, Кавказ, Тянь-Шань, Батыс Қытай, Солтүстік Американың Тынық Мұхит жағалауының таулы аймақтарында өсетін қалың орманнан тұрады. Америкада құрлығында Солтүстік Американың батыс жағалауын Орталық Калифорниядан Аляскіге дейінгі алқапты алып жатыр. Ресей жерінде тайганың оңтүстік шекарасы Санкт-Петербург қаласы Ильмен көлі, Рыбин су қоймасының оңтүстігі, Ярославль, Иванов, Новгород, Қазан, Төмен, Том, Краснояр қалаларының үстімен өтеді. Шығыстағы далалық тайға Саян және Забайқал таулы ормандарына барып қосылады.

Климаты, Тундра мен салыстырғанда жазы жылы, қысы суығырақ. Жылдық жауын-шашын мөлшері 300-600 мм, көбінесе қар болып түседі. Шығыс Еуропа тайгасында жауын-шашын 500-600 мм болса, Саха (Жақұт) тайгасында 200-300 мм аспайды.

Топырағы солтүстік тайгада жоғары калориялы, күлі аз шым тезектен, орталық тайгада – күлгін топырақтан, оңтүстік тайгада- шымды күлгін топырақтан тұрады.

Өсімдіктер дүниесі – ағаштары қанық жасыл қылқанды (шырша, май карағай, самырсын карағай) және солғын жасыл қылқанды (орман карағайлы, бал карағай, карағайдың Америкалық кейбір түрлері) болып екіге бөлінеді. Бұлар біркелкі немесе аралас ағаш түрлерінен құралған орман болып келеді. Ағаштары күн сәулесінің аз түсуіне төзімді, сол аз сәуленің өзін толық пайдалануға дағдыланған. Мұндағы ормандарда бұталар жеміс-жидек түрлері көп болмайды. Тайганың үлкен алқаптары Сібір мен Қиыр Шығыста орналасқан. Жыл бойы орман іші қараңғы, хлорофиллі бар жасыл жапырақтар (қылқандар) қысы-жазы түспей сақталғандықтан, температура төмендігіне қарамастан өнімді көп береді. Тайганың оңтүстігінде қылқанды жапырақты ағаштар мен қатар ұсақ жапырақты қайың мен көк терек те көп өседі.

Тайганың ағашын кесу күшейген сайын онда ашық, шабындықтар, әсіресе су жайлайтын жерлер көбейіп келеді.

Жануарлар дүниесі – мұнда бұлан, қоңыр аю, сілеусін, ақ тиын, ала тышқан, қоян, түлкі, елік, сібір күзені, бұлғын т.б. бар. Құстардың да түрі көп: тоқылдақ, саңырау құр, бал қарағай торғайы, жапалақ байғыз т.б. Бауырымен жорғалаушылардан улы сұр жылан мен кесіртке кездеседі. Жаз айларында шыбын шіркейлер өте көп.

Тайгада қазбалы кендер қоры мол. Олардың ішінде шым тезек, апатит, мұнай, тас көмір, алтын, алмас, слюда, (қабаттасып құралған минерал) т.б. Темір, никель, сирек кездесетін металдар, құрылыс тастары, графит қорлары да көп.

ДАЛА – ормансыз негізінен жазық, шабындықтар мен жайылымдар өңірі. Еуропа, Азия, Солтүстік Американың ішкі өңірлері, Аргентина пампастары (шөп өсетін жазықтың жалпыатауы) мен Австралия осы экологиялық жүйеге жатады. Азов және Еділ маңындағы қыраттар, батыс Сібірдің алқабы, Қазақстанның солтүстік облыстары да дала экологиялық жүйеге кіреді.

Климаты – жылдық жауын-шашын көлемі 250-400 мм, шамасында. Судың булану мөлшері жауған қар мен жауыннан артық болуы себепті топырақта ылғал аз және тұрақты емес.

Жауын – шашын ырғақты болмауына байланысты құаншылық жылдар жиі кездеседі. Құрғақ ыстық жел топырақты тез кептіріп құнарлы заттарын ұшырып әкетіп жатады. Жылы күндер Одесса қаласы маңында 210-нан батыс Сібір даласында 105 – 120-ға дейін азаяды.

Топырағы – қарашірігі 4-10 проценттен аспайтын қара топырақтан тұрады. Бидай, жүгері, күн бағар, т.б. ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруге топырақтағы құнарлы заттар жеткілікті. Тек оңтүстіктегі сортаң және тұзды жерлердің құнарлығы төмен.

Өсімдіктері – далада орман жоқтың қасы. Ағаштар өзендер мен жылғалардың жағасында, ойпаттар мен өзенге жақын құмдарда өседі.

Ертеде өсімдіктердің көбі қауырсын жапырақты ақ селеу бетеге, көде сияқты тамырлары терең, жер асты суларын пайдаланып, көп жылдар бойы өсетін дәнді шөптер болатын. Олар жақсы жайылым болып саналатын. Өкінішке орай, Қазақстан мен батыс Сібірде тың және тыңайған жерлерді игергенде бұл жайылымдар жыртылып егістік жерлерге айналады. Жыртылмай қалған таулы – тасты, сор және сортаң жерлер, әрине, жайылыс болып жарытпайды.

Жануарлар дүниесі - әуелде даланы тұяқты ірі жануарлар (бөкен, жылқы т.б.б) жайласа, қазір тышқан тәрізді кеміргіштер мен соршұнақтар жиналған, олар көп жылдық шөптер мен егістіктердің қас жауы, жайылымдардың істен шығуы, азып – тозуы соның салдары.

3.2. Су экожүйелері (теңіз бен тұщы су) сипаттамалары

Тұщы су экожүйелері-лентикалық, тоқтау су (көл, тоған, бөген); лотикалық немесе ағынды сулар (өзендер, жылғалар, бұлақтар) және батпақтанған жерлер (теңіз жайылмалары мен батпақтар). Лотикалық экожүйелерде мынадай экологиялық белдемдер ажыратылады: қайраң су ағыны жылдам жерлерде, көбінесе төселе, жапсырыла тіршілік етуге бейім организмдер немесе жақсы жүзгіштер (бақтақ) мекендейді; терең су - ағыны бәсең, әдетте, грунты жұмсақ, су өсімдіктері мен планктонның дамуына қолайлы жерлер. Лентикалық суда органикалық тіршілік едәуір мол. Бөген экожүйесінің орташа жолағында қоректік тізбектің бірінші буынын продуценттер құрайды (жоғары өсімдіктер-шалаң, қоға, қамыс, сарытұңғиық, т.б. фитопланктонның жасыл, көкжасыл, диатомды балдырлары). Бұл өсімдіктермен зоопланктонның өкілдері қоректенеді (шаян тәрізділер, бүйірлеп жүзгіштер), олар өз кезегінде екінші қатардағы жыртқыштарға (шортандарға) азық болатын өсімдікпен қоректенетін бірінші қатардағы жыртқыш балықтардың (тұқының) жемі болады. Бұл экожүйедегі органикалық заттектерді бактериялар толық ыдыратады.

Экологиялық тұрғыдан қарағанда теңіздердің құрлық пен өзен суларынан белгілі ерекшеліктері бар. Олар: теңіздер (мұхиттар) бөлінбей

біртұтас болып, бір – бірімен жалғасып жатады. Теңіз организмдерінің өмір сүруі, өзара қарым – қатынасы судың температурасына, тұздылығына және терендігіне байланысты;

- теңіз сулары үнемі белгілі бір бағытта айналып ағып жатады. Экватор мен полюстер (жер меридиандары түйіскен торап) арасындағы температура айырмашылықтарына байланысты жыл бойы үнемі бір бағытта соғатын күшті желдер (пассаттар), жер шарының айналуымен қосылып мұхит суларында күшті ағын пайда болуына себеп болады. Экватордан батысқа және шығысқа қарай, жағадан оңтүстік пен солтүстікке қарай соққан желдерден пайда болған белгілі Гольфстрим және Солтүстік Атлантика ағындары Еуропаның жоғарғы ендіктеріне жылы су апарып климаты жұмсартса, Калифорния ағыны керісінше оңтүстікке салқын сулар әкеледі. Бұл ағындар, балалар ойнайтын зырылдауықтарға ұқсап, солтүстік жарты шарда сағат тілінің бағытымен, Оңтүстік жарты шарда оған қарсы бағытта айналып ағып жатады.

Ағын теңіз суының тек үстіңгі қабатында болып қана қоймай, төменгі терең қабатында да болады. Ол судың тұздылығына, тығыздығына және температурасына байланысты. Сөйтіп теңіз сулары тез араласады да, көлдегі сияқты бір қабаты жылы, екінші қабаты салқын болып, бөлінбейді. Сондықтан төменгі қабатында оттегі көп болып, тірі организмдер үлкен терендікте де өмір сүре береді.

- теңіздер өте терең болады. Ғылымға белгілі мұхит терендігі 12 км шамасында.

- теңізде толқын көп болады. Күн мен айдың өздеріне Тарту күші заңдылығына байланысты толқындар әрбір 12,5 сағат сайын теңіз суын жағаға әкеліп, кері әкетіп жатады. Сөйтіп тәулік бойына екі рет көтеріліп, екі рет кері кетеді. Келесі тәулік сайын

бұл құбылыс 50 минутке кешігіп басталып отырады. Екі жеті өткен соң күн мен айдың өздеріне тарту күштері теңеліп, судың ең жоғар көтерілуі мен

кері серпілуі болады. Теңіз ортасында толқынның биіктігі 30,5 см-ден басталса, жағаға жеткенде 3,5 м-ге дейін биіктейді.

Теңіз суының орташа тұздылығы 3,5 процент, басқаша айтқанда, 1000 бөлек суға 35 бөлек тұз келеді, ал тұщы суда тұз мөлшері 0,5 проценттен аспайды. (Мыңнан бір бөлек былай жазылады 1%). Сол 35 бөлектің 27- сі хлорлы натрий, магний, калий т.б. тұздардан құрылады.

- теңіз суы сілтілі және коректік заттарға кедей болады. Тұздардың құрамында коректік заттар 1 проценттен аспайды. Сондықтан да теңіздегі коректік заттар өнімі аз болғандықтан тіршілік судың барлық қабаттарында бола бермейді.

Пысықтау сұрақтары:

1. Биогеоценоз дегеніміз не және ол қандай құрамдардан тұрады?
2. Экожүйе ұғымын қалай түсінесің?
3. Биоценоздар қандай құрылымдардан тұрады?
4. Экожүйедегі энергия алмасулар қалай жүреді?
5. Экологиялық пирамида дегеніміз не және ол қандай типтерден тұрады?
6. Қауымдастықтың алғашқы, соңғы және таза өнімі дегенді түсіндір.
7. Биологиялық өнімділік дегеніміз не?
8. Биоценоздың түрлік құрылымы дегеніміз не?
9. Доминант және эдификатор түрлердің биоценоздағы рөлі қандай?
10. Ярустылық дегеніміз не және олардың саны неге байланысты?
11. Биоценоздағы организмдердің қарым-қатынасының қандай түрлері бар?
12. Биотикалық қарым-қатынастардың қандай типтері бар? Мысалдар келтір.
13. Экологиялық қуыс ұғымын қалай түсінесің?
14. Алғашқы және соңғы сукцессиялардың қандай ерекшеліктері бар?

ҚОРЫТЫНДЫ

Биоценоздағы тірі организмдер тек бір-бірімен байланысып, ғана қоймай, өлі табиғатпен де байланыста болады. Бұл байланыстар заттар және энергия арқылы іске асады.

Тірі организмдерге керекті қорек, су, оттегінің келуі –бұл қоршаған ортадан келетін заттар ағыны. Клеткалар мен организмдердің жұмысы үшін қажетті энергия қоректің құрамында болады. Өсімдіктер күн сәулесінің энергиясын тікелей қабылдап, оны органикалық қосылыстарда жинақтайды. Кейін ол энергия биоценозда қоректік қатынастар арқылы таралады.

Энергия алмасуы мен заттар ағыны – тірі организмдер арқылы зат алмасу процесінде өте жоғары дәрежеде жүреді. Мысалы, адам өзінің өмірінде ондаған тонна қорек пен су пайдаланады, ал өкпе арқылы бірнеше млрд. литр ауа жұтады. Көптеген организмдер ортамен қарқынды қарым-қатынаста болады. Өсімдіктер өздерінің массасының әрбір граммын құрау үшін 200-800 г су жұмсайды. Өсімдіктер фотосинтез үшін қажет заттарды топырақтан, су мен ауадан алады.

Егер біздің планетамызда бүгінгі таңда 7 млрд адам, 800 мың түр өсімдіктердің млрд-ған особьтары мен жануарлардың 1,5 млн түрін құрайтын бірнеше млрд-ған особьтардың әрқайсысының тіршілігіне қажетті қоректік заттар мен су және ауаны есептегенде, өте үлкен сан мөлшері шығады.

Тіршілік үшін қажет тірі денедегі қорлардың бейорганикалық әлемнен келетін заттар ағыны –осындай қарқындылықпен жұмсалса, онда биогенді элементтер Жерде әлдеқашан таусылған болар еді. Бірақ тіршілік тоқталған жоқ және тоқталмайды да, өйткені биогенді элементтер организмдерден қоршаған ортаға үнемі қайта оралып отырады. Өсімдіктер синтездеген органикалық заттардың ыдырауы түрлер арасындағы қоректік қатынастар нәтижесінде биоценозда іске асады. Ақыр соңында осы қосылыстар өсімдіктер қайтадан пайдаланатын элементтер мен заттарға дейін ыдыратылып, нәтижесінде **биологиялық зат айналым** жүзеге асады.

Сонымен биоценоз-күрделі жүйенің бөлігі болып табылады. Биоценоз қоршаған ортамен заттық-энергетикалық байланыссыз тіршілік ете алмайды.

Зат айналымды қолдайтын, кез келген тірі организмдер мен бейорганикалық компоненттер жиынтығы –**экологиялық жүйе немесе экожүйе** деп аталады.

Табиғи экожүйелер әртүрлі көлемде және кеңістікте орналасады: организмдер тіршілік ететін кішкене шалшық, мұхит, шалғын, тоғай, тайга, дала- бұлардың барлығы әртүрлі масштабтағы экожүйенің мысалдары. Кез келген экожүйе тірі бөлігі биоценоздан және оны қоршаған тірі емес табиғаттан тұрады. Ұсақ экожүйелер жалпы Жер экожүйесіне дейінгі ірі экожүйенің құрамына енеді. Біздің планетамыздағы жалпы биологиялық зат айналым көптеген жеке заттардың қарым қатынасынан құралады.

Экожүйе зат айналымды тек төрт құрамды бөлігі болған жағдайда ғана қамтамасыз ете алады. Олар: биогенді элементтер қоры, консументтер, продуценттер және редуценттер.

Ұсынылған әдебиеттер тізімі:

№	Автор, атауы	Жылы, басылым орны
1. Нормативтік құқықтық актілер		

1	Қазақстан Республикасының Конституциясы.	Алматы, 2008 ж.
2	ҚР Экологиялық кодексі.	Астана 2007 ж.
3	Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577	Астана, 2013 г.
2. Негізгі әдебиеттер		
4	Колумбаева С.Ж., Бильдебаева Р.М., Шарипова М.А. Экология и устойчивое развитие.	Алматы, «Қазақ университеті», 2011.
5	Бродский А.К. Краткий курс общей экологии.	С-П, 2000.
6	Алинов М.Ш. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы.2012.618 с.
7	М.С. Тонкопий, Н.П. Ишкулова, Н.М. Анисимова, Г.С. Сатбаева. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы. 2010 г. 394 с.
8	Хандогина Е.К, Герасимова Н.А., Хандогина А.В.. Экологические основы природопользования.	М., «Форум», 2007.
9	С.Ж. Колумбаева., Р.М. Билдебаева., М.Ә. Шәріпова. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті». 2012.
10	Баешова А.Қ. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті». 2013.
11	Алишева К.А. Экология.	Алматы, 2006.
12	Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: Учебник для студентов вузов/- 60-е изд., доп и прераб.	Ростов н/Феникс 2007-575с.
13	Саданов А.Қ., Сүлейменова Н.Ш., Дәменова Н.С., Махамедова Б.Я. Экология және тұрақты даму. Оқулық.	Алматы. Қазақ ұлттық аграрлық университеті. 2010. 385 б.
3. Қосымша әдебиеттер		
14	М.Ш. Әлинов. Экология менеджменті. Оқу құралы.	Алматы: Бастау. -2014. 272 б.
15	Г.С. Оспанова., Г.Т. Бозшатаева. Экология. Оқулық.	Алматы. Экономика. 2002 ж.
16	Қуатбаев А.Т. Жалпы экология.	Алматы. 2008. 342 б.
17	М.Ш. Алинов. Основы устойчивого развития. Курс лекций: Учебное пособие.	Алматы: Бастау. -2013.200 с.
18	Бейсенова Ә.С., Самақова А.Б., Есполов Т.И., Шілдебаев Ж.Б. «Экология және табиғатты тиімді пайдалану». Оқулық.	Алматы.2004.328 б.
19	Баймуханов Е.М., Асатаев С.А. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Караганда. 2012. 96 с.
4. Ғаламтор көзі		
20	Вопросы экологии http://www.libl.ssau.ru/library/tbbd/eko	
21	Экологические новости со всего мира http://www.battery.ru/theme/ecology	
22	Экология и окружающая среда http://www.list.ru/catalog	
23	Книги по экологии и охране окружающей среды http://www.prometeus.nsc.ru:8080/biblio/spravka/newecol/ssi	
24	Беседы об экологии http://www.boumerang.ru/book.asp	
25	Что такое Глубинная экология http://www.post.net.ge/eco21/deepr	
26	Экология http://www.istu.irk.ru/istu/biblioteka/bases/ecol	
27	Физические проблемы экологии http://www.foroff.phys.msu.ru/gazeta/koi/ecology	
28	Правовая информация в области охраны природы http://www.ecology.samara.ru/Bibl/ECO.asp	
29	Учебники по экологии http://www.phvstech.glasnet.ru/PHP/bookinfo/ecology	