

## **Биогеоценология № 1 ДӘРІС**

### **Кіріспе**

**1. Биогеоценология оның зерттеу объектілері және міндеттері**

**2. Биогеоценология және экосистема туралы түсініктер**

**3. Биосфера оның қасиеттері және ерекшеліктері**

**4. Биогеоценодикалық жабын, эпигенема, фитогеосфера, биогеоценоз туралы түсініктер**

**5. Вернадский бойынша "тірі заттардың ролі"**

Биогеоценоз туралы ілім – биогеоценология өз алдына ғылым саласы болып 1945 жылдары қалыптаса бастады. Биогеоценология ботаниканың дәлірек айтқанда геоботаника және ормантану ғылымдарының шеңберінде пайда болып ары қарай биология және физико-географияның қиысқан жерінде ары қарай дамиды. Сондықтан биогеоценологияға тірі табиғатты жан –жақты яғни комплексті зерттеу тән. Биогеоценологияның негізгі мақсаты– табиғаттың тірі және өлі компоненттерінің бір-біріне әсерін, байланыстарының мағанасын ашып бағасын беру. Және сол байланыстардың әртүрлі салдарын анықтау. Биогеоценологияның қалыптасуы және дамуы акад В.Н. Сукачевтің атымен тығыз байланысты. 1940 жылдан бастап академик Сукачев бірқатар мақалаларында бұл ғылымның негізгі туындыларын, пәнін, теориялық және практикалық міндеттерін, негізгі сипаттамасын, бағдарламасын және зерттеу бағыттарын анықтады. Биогеоценология (биогеоценоз және логос деген сөздер жиынтығы) ал, биогеоценоз (био-тіршілік, өмір, де- жер және ценоз- өсімдіктің табиғи тобы) деген сөздерден құралған.

Сонымен биогеоценология–биогеоценоздардың және олардың жиынтығы жер бетіндегі биогеоценодикалық жабынын зерттейтін ғылым. Биогеоценология- орман өсімдіктерімен олардың тіршілік ету орны арасындағы байланысын зерттеу барысында қалыптасып пайда болды. Бұл ғылымның қалыптасуында топырақтану ғылымдарының атасы В.В. Докучевтың, ормантану ғылымының қалыптасуына үлкен үлес қосқан Г.Ф. Морозовтың еңбектерінің және акад В.И Вернадский дамытқан биосфера концепциясының оларға қосымша тірі организмдердің планетарлық ролі туралы түсінігінің маңызы зор болады. Акад В.Н Сукачев 1940 жылдары биогеоценологияның негізгі принциптерін және әдістерін анықтады. Биогеоценология-әртүрлі биогеоценоздардың структурасын және қызметін олардың биологиялық өнімділігін олардағы заттардың энергияның кеңістігі таралу және бір- біріне айналу заңдылықтарын, динамикасын, бүтіндігін тұрақтылығын зерттеп шекараларын анықтайды. Биогеоценологиялық зерттеулер әдетте комплексті түрде стационарлық жағдайда жүргізілуін биогеоценоздардағы әртүрлі әсерлердің нәтижелері туралы болжамдар жасауға мүмкіншілік туады. Биогеоценологиялық зерттеу жұмыстарының табиғатты қорғау проблемаларын шешудегі маңызы зор. Шет елдерде әсіресе батыс ғалымдары биогеоценологияны жеке ғылым ретінде бөлмейді оған экологияның бір бөлігі ретінде қарайды. Жер бетіндегі барлық құбылыстардың бір-бірімен тығыз байланысты екендігі туралы ойлар

бұрыннан белгілі. Тірі табиғатқа қатысты ондай ойларды айтқандар қатарына В.В. Докучевті жатқызуға болады. В.В. Докучев 1899 жылы « К учению о запасах природы деген кітабында қазіргі табиғаттану ғылымдары негізінен табиғат құбылыстарының жеке бөліктерін (минералдарды, тау жыныстарын, өсімдіктерді, жануарларды, ауаны , жерді, суды) зерттейді ал, олардың арасындағы байланысқа мысалы өлі және тірі табиғат арасындағы байланысқа өсімдіктермен жануарлар және минералдар арасындағы байланысқа көңіл аудармайды деп жазды. В.В Докучев ауыл шаруашылығына байланысты табиғатты жеке бөлмей түгел бүтіндей зерттеу қажет деп санады. Кейінірек табиғат құбылыстарының өзара шарттастығы туралы ойлар орыс ормантанушыларының еңбектерінде жалғасын тапты. Орыс ормантану ғылымының негізін қалаушы Г. Ф Морозов орманды тірі организмдермен (биоценоз) физикалық ортаның күрделі комплексі деп санады. 1941 жылы атақты орыс ғалымы Р.Н Аболин ғылымға «эпигенема» деген түсінік енгізді. Эпигенема дегеніміз–жердің беткі қабықшасы. Эпигенемада рельеф, грунт, топырақ және өсімдіктер байланысқан және эпигенеманың бөлшектері эпиформалары компоненттері кеңістікте біркелкі сақталады. Бірақта бұл ойлардың бәрі ол кезде белгілі бір құрылымы бар ғылыми концепцияға немесе зерттеу әдістеріне айнала алмады. Жердің қабықшасының тіршілікке толы беткі аспектілері және тірі организмдердің планетарлық ролі кейіннен академик В.И Вернадскийдің еңбектерінде көрсетілді. В.И. Вернадский өзінің

Биосфера (1926)

«Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» (1965) деген кітаптарында біздің планетамыз жердің сыртқы қабықшасының структурасының қалыптасу ерекшеліктерін нақты көрсетті.

Вернадскийдің биосфера аспектілері туралы ұсынған мәселелері бүкіл табиғаттану ғылымдарына және академик В.Н. Сукачевтің көзқарастарына әсері зор болды. Әсіресе Сукачевтің биогеоценоз туралы түсінігіне әсері мол болды. Биосфера элементтерінің құрылыстық қызметі ұйымдасуындағы проблемаларға академик Сукачев өзінің ғылым саласындағы өмірінің екінші жартысын бағыштады.

Биосфера, оның қасиеттері және ерекшеліктері

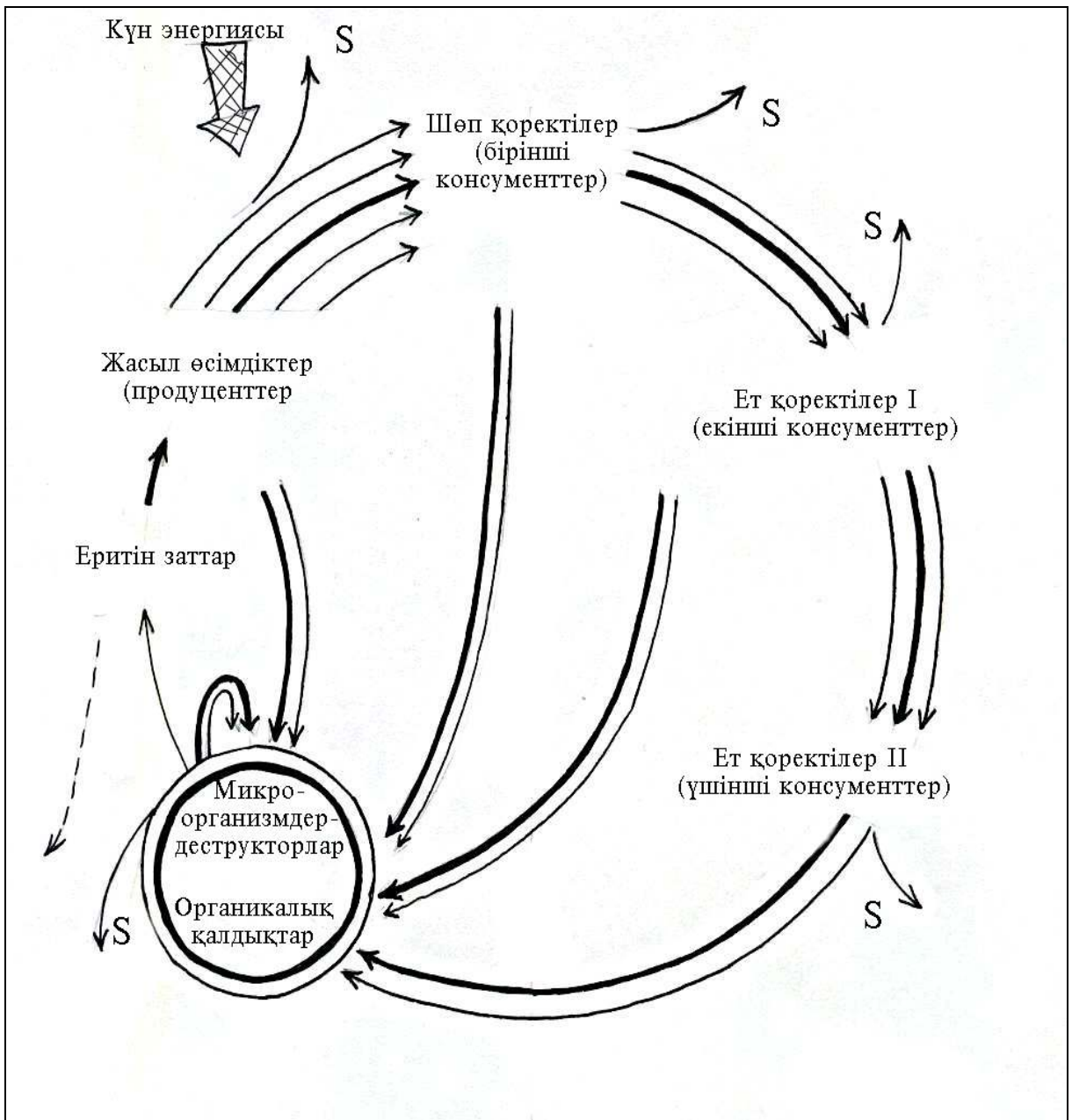
Биосфера дегеніміз жер шарының беткі қабықшасы. Ол қабықшада өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер және адамдар тіршілігі жинақталған. Жер қыртыстарының немесе қабаттарының ішіндегі адамдар үшін ерекше маңыздысы әрине оның өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер және адамдар тіршілік ететін беткі қабықшасы. Оны биогеосфера деп атайды деп жоғарыда айттық. Биосфера жердің ауа, топырақ және су қабаттарының түйіскен жерінде орналасқан. Биогеосфераның қалыңдағы жердің радиусынан 30000 есе аз. Дегенмен биосфераның планета тіршілігіндегі ролі өте зор. Жердің басқа геологиялық қабаттарымен салыстырғанда биогеосфераның компоненттері өте күрделі, кеңістікте өте анизотропты (біркелкі емес) және уақытқа байланысты өзгергіш. Биосфера структурасына жер бетіне жақын ең тығыз және энергияға бай тропосфера,

топырақ қабаттары, сулардың беткі қабаттары, өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер енеді. Биосферада энергиялық двигатель ролі әрине күн сәулесінде. Биосфера қалыңдығы жер планетасының әр жерінде әр түрлі мысалы жартастарда, тундрада, далада, шөлде бірнеше метр ғана болса, биік ормандарда (Австралиядағы эвкалиптер орманында, солтүстік Америкадағы мамонт ағаштары ормандарында және т.б) ондаған жүздеген метр болады. Бірақта биогеосфераның жоғарғы және төменгі шекаралары онша анық емес олар бір-біріне кірігісіп кетуіде мүмкін. Сондықтан жер планетасының тіршілік жинақталған қабаты биогеосфераның мөлшерін ғалымдар әрқалай түсініп атады. Академик В.Н. Вернадский жер планетасының тіршілік жинақталған аймағын Ламарк және Зюсс сияқты биосфера деп атауды ұсынды. Вернадскийдің көзқарасы бойынша биогеосфераның қалыңдығы 25-30км шамасында. Вернадский биогеосфераға стратосфераның төменгі қабаттарын, тропосфераның түгел гидросфераны және топырақтың желге ұшатын қабаттарын жатқызды. Сондықтан В.И. Вернадский бойынша биогеосфера биогеосфераның синонимі (мәндес) емес.

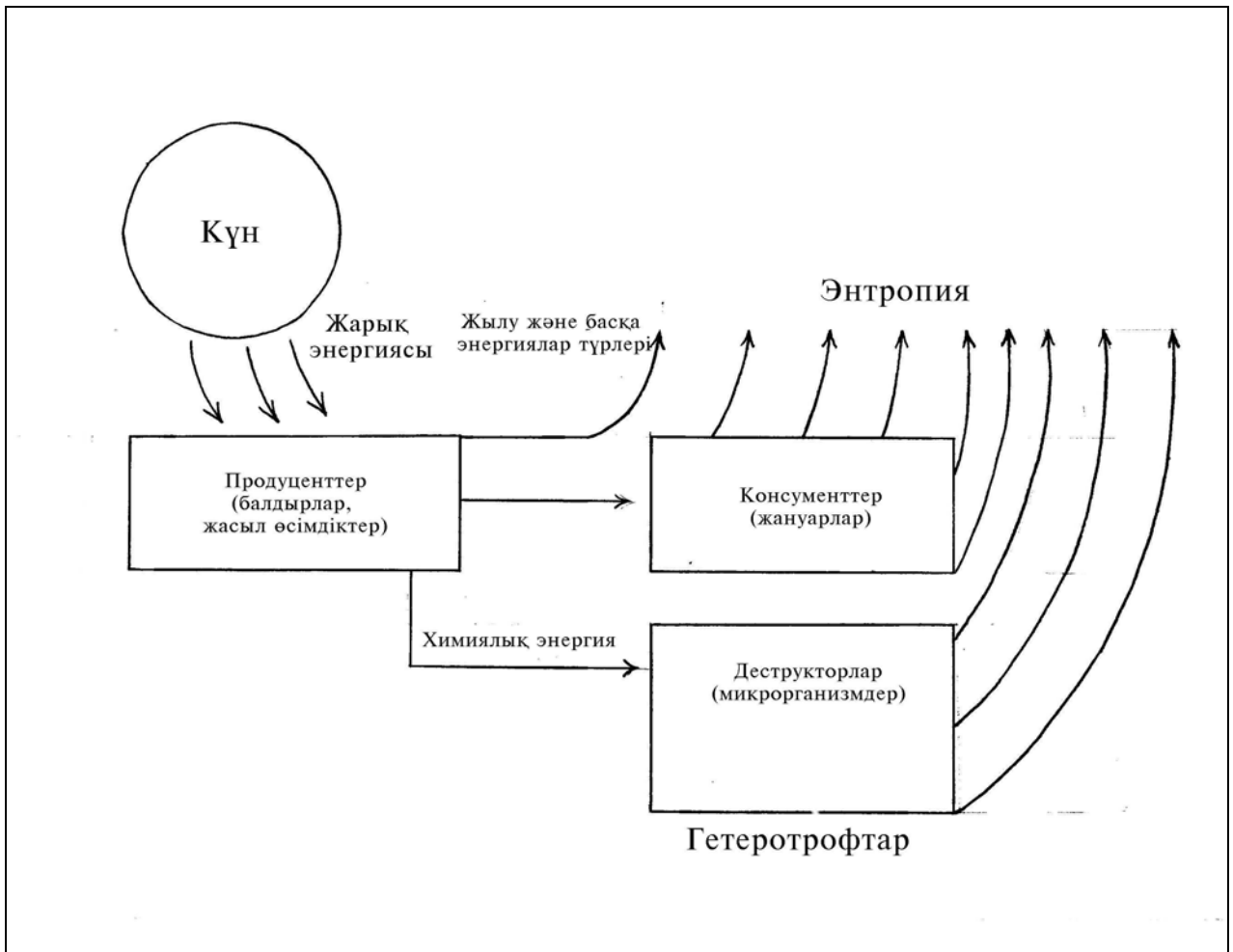
А.А Григорев (1956) атмосфера, литосфера, гидросфера және тіршілік сферасын жер шарының физико-географиялық қабықшасы деп атады. Академик В.Н. Вернадский өзінің ұсынған биогеосферасында бірқатар геохораларды және тіршіліктің жинақталған жерін «өмір қабатын немесе тіршілік қабаты деп ажыратты. Бұл өмір қабатының қалыңдығы ондаған жүздеген метр болады деп санады. Әрине Вернадскийдің бұл көзқарасы проф Дылистің «биогеосферасына академик В.Н Сукачевтің биогеоценодикалық жабынына Р.И Аболиннің эпигенемасына өте жақын. Сондықтан оларды яғни Вернадскийдің «Биосферасын Дылистің биогеосферасын акад Сукачевтің биогеоценодикалық жабынын, Аболиннің «Эпигенемасын синонимдер деп санауға болады. Академик Е.М. Лавренко (1949) тіршіліктің жинақталған қабатын фитогосфера деп атауды ұсынды. Өйткені, бұл қабатта негізгі рол атқаратын ол өсімдіктер компоненті екендігін көрсеткісі келді. Фитогосфера деп атау онша дұрыс емес сияқты өйткені бұл қабатта жануарлар және микроорганизмдер роліде өте зор. Бұл яғни жануарлар және микроорганизмдер компоненті болмаса өсімдіктерде ұзақ өмір сүруі мүмкін емес. Сондықтан, фитогосфера деген термин өзінің мазмұны жағынан биогеосфераға жақын болғанымен «биосфера термині жер планетасының тіршілік шоғырланған қабықшасы туралы мәліметті толығырақ береді. Соған байланысты және биогеосфера термині «биогеоценология ғылымының атына және бұл ғылымның зерттейтін объектісі «биогеоценоз терминіне толық сәйкес болғандықтан «биосфера терминін дұрыс деп санаймыз. Жер планетасында тіршілік пайда болған кезден бастап тірі организмдер планетаның көрінісін, түрін түгел өзгертті. Планетада оның энергетикасы, химизмі және литосфераның, ауаның структурасы қайта құрылды. Тірі организмдердің тіршілігіне қажетті атмосфераның құрамы, миграциясы және ондағы көмірқышқыл газымен оттегінің қоры тұрақтылығы тығыз байланысты. Организмдер газдар құрамын қалыптастырады әсіресе ауаның диффузия құбылысына байланысты жоғарғы қабаттарына да жетеді, жерге

жақын қабаттарында, бірақта диффузия құбылысына байланысты организмдердің әсері биосфераның жоғарғы қабаттарына да жетеді. Азон қабатына да әсер етеді. Организмдер озон қабатының қалыптасуына әсерін тигізеді. Жалпы ауаның газдың құрамының тұрақтануына қатысады. Организмдер жер бетінде күн сәулесі энергиясына өзгеріп жиналуына да әсер етеді. Академик В.И. Вернадский бойынша планетадағы организмдер (Живое вещество) жер қыртысындағы әсіресе жоғарғы қабаттарының минералогиялық және химиялық структурасына әсер етіп қалыптасуына қатысады, Вернадскийдің көз қарасы бойынша организмдер немесе тірі заттар жер қыртысының тұрақты химиялық құрамын өзгеріп тұруына себепші. Тірі заттарсыз жер беті Ай сияқты инвариантты, химиялық инертті болған болар еді. Біздің планетамызда топырақтың, көмірдің, мұнайдың, битумның, бокситтің, және тағы басқалары адамдарға қажетті көптеген шөгінділердің пайда болуы организмдерге яғни тірі заттардың қызметіне тікелей бағынышты. Сонымен биосфера адамзатты өмір сүруге қажетті барлық керекті ресурстармен қамтамасыз етеді. Мысалы сумен, оттегімен, азық-түлікпен, жанар-маймен, отынмен, құрылысқа қажетті материалдармен, өндірісті дамытуға қажетті рудалармен және т.б. Адамзат өзінің жандүниесін дамытуға қажетті, техникалық прогреске қажетті, ғылымды, өнерді дамытуға қажетті ойларды биосферадан алады. Екінші жағынан адамзат тұрақты биосфераның бақылауында болып күшті әсерінде болады. Биосфераның адамдарға әсері өте күшті және қолайсыз болуы мүмкін. Мысалы адамдардың, жануарлардың және екпелі өсімдіктердің ауруларға душар болуы; Әртүрлі азық-түліктердің бұзылуы, өндірістік өнімдердің ғимараттардың, мәдени байлықтардың бұзылуы. Мұның бәрі біздердің биосфераға көбірек көңіл аударуымызға мәжбүр етеді. Биосфераны әртүрлі бағытта пайдаланып адамдар оның жалпы құрылысын келешек ұрпақтарға жағымсыздау болатындай өзгерістерге ұшыратты. Адамдардың тіршілігі нәтижелерінде Академик В.И. Вернадскийдің көзқарасы бойынша биосфера жаңа геологиялық эволюциялық өзгерістерге душар болады. Биосфера ноосфераға, тіпті биотехносфераға айналады ол өзгерістер әрине адамзаттың әртүрлі техникалық өзгерістер жетістіктерін пайдаланып табиғи ресурстарды өз пайдасына қолдануға әрекет жасауының салдары деп түсінген дұрыс. Биогеоценодикалық байланыстар табиғатта биосфераның әртүрлі бөліктерінің тепе-теңдігін қамтамасыз етеді. Табиғаттағы биогеоценодикалық байланыстар әртүрлі өте күрделі, адамдар оларды кейде бұзады. Табиғаттағы биосферадағы тепе-теңдіктің бұзылуы әрине өте қиын жағдайларға алып келеді. Сондықтан биосфераны қорғау өте өзекті мәселе. Табиғи байлықтарды дұрыс пайдаланбаса шаруашылықтағы қателіктер апатқа ұшыратуы мүмкін. Біздің Қазақстанның өзінде қазіргі кездегі ең қиын жағдай ол Арал теңізіне байланысты туып отыр. Кезінде Совет үкіметінің жүргізген саясатына байланысты Арал теңізін жоғалттық. Оның себебі белгілі мақта өсіру, күріш өсіру және оларды өсіруге пайдаланылған барлық химикаттар суарғаннан кейін жуылып, шайылып Арал теңізіне тұздары барып шөгіп жатты. Енді қазір сол жағдай Балқаш

көлінде бар, егер Балқаш көлін жоғалтсақ онда келесі ұрпақ бізді келешекте қарғайтын болады.



Сурет - 1. Экологикалық жүйенің энергия ағынының схемасы (әсіресе тұтынушылар) және энергияның жоғалуы (әсіресе тұтынушылар) (О. Әлімов, 1981, А.А. Әлімов, 1997 жылғы).



Նոժաօ - 2. Աեմոաժաաադօ րաժաեյ ադուի  
 (Օ. Ըալաաօ, 1981, Կ.Ա. Ըաաեաաե÷, 1997 աիեուա)

## **№ 2 ДӘРІС. БИОГЕОЦЕНОЗ БИОСФЕРАНЫҢ ЕҢ КІШІ БӨЛШЕГІ**

**1. Биогеоценоз туралы түсінік, академик Сукачевтің манықтамасы**

**2. Биогеоценотикалық жүйелер. Құрылымындағы негізгі аспектілер**

**3. Биогеоценоздардың көлбеу және тік құрамының біркелкі еместігі**  
**Парцуелла, Ярус, биогоризонттар туралы түсініктер**

Биогеоценоз- биогеоосфераның ең кіші бөлшегі

Биогеоосфераның ең майда және ішкі біркелкі бөлігі ол биогеоценоз. Өткенде айтылған бұл түсінікті ғылымға енгізген академик В.Н. Сукачев (1940).

Академик Сукачев (1964) биогеоценозға мынандай анықтама берді: Планета бетіндегі атмосфера, тау жыныстары, өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер әлемі, топырақ, және гидрологиялық жағдай сияқты біркелкі табиғи құбылыстардың жиынтығы; Құрамындағы компоненттер арасында ерекше өзара әрекеттестігі бар, өзара және табиғаттың басқада құбылыстарымен зат және энергия алмасуы бар, ішкі қарама-қайшылықтағы біркелкі, тұрақты қозғалыста, дамуда болатын жиынтық. Академик В.Н. Сукачев анықтамасында ерекше көңіл аударатын нәрселер мыналар:

Биогеоценоз планетаның белгілі бір жерімен байланысты. Сондықтан ол биохорологиялық категорияға жатады.

Биогеоценоздың құрам бөліктері болып оның 1) тірі компоненттер өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер және 2) өлі-атмосфера, тау жыныстары, топырақ компоненттері саналады.

Биогеоценоздар компоненттерінің байланыстылығы олардың бір-бірімен және қоршаған ортамен зат және энергия алмасуына негізделген.

Биогеоценоз ішкі қарама-қайшылықтағы және динамикалық биокосты бірлік.

Биогеоценоз құрамына рельеф, жердің тартылысы, уақыт кірмейді, өйткені олар материалдық денелер емес, биогеоценозға затта, энергияда әкелмейді, сондықтан биогеоценотикалық метоболизмге қатыспайды, Бірақ олар биогеоценоздарға әртүрлі күшті тікелей әсерін тигізеді. Мысалы, Рельеф зат алмасу процестерінің бағытына қарқындылығына және биогеоценоздардың кеңістіктегі орналасуына әсер етеді. Жоғарыда аталғандар биогеоценоз компоненттері емес олар тек факторлары. Биогеоценоздар факторларына Сукачев адамдар қызметінде жатқызады. Ол биогеоценоздар компоненттерін пайдалануға байланысты. Биогеоценоз структурасы және қызметіне байланысты табиғаты әртүрлі тірі және өлі компоненттерден тұрады. Дегенмен биогеоценоз олардың тек механикалық қосындысы емес, ол өте күрделі биокостық жүйе. Ол жүйе ерекше заңдылықтарға байланысты дамиды. Биогеоценоздардың кеңістіктегі шекарасы фитоценоздар шекарасымен анықталады. «Биогеоценоз» терминімен қатар әдебиетте негізінен шетелдер әдебиеттерінде «Экосистема» деген термин жиі қолданылады деп өткенде айтылды. Ол терминнің яғни «Экосистема» терминінің авторы ағылшын ғалымы Тенсли.

Тенслидің және оны қолдайтын басқада авторлардың көзқарастары бойынша «Экосистема деген түсініктің белгілі бір шекарасы жоқ ол кез-келген мөлшерге қатысты пайдаланыла береді. Мысалы тоған су (пруд) тамшысы, тышқан іні, өсімдіктер және балықтары бар аквариум немесе бүкіл мұхит және планетаның бүкіл беті «Экосистема деп аталады. Ал «биогеоценоз белгілі бір шекарасы бар жүйе. Биогеоценоз оның құрылымына енетін өсімдіктер компоненті фитоценоздың шекарасымен шектеледі. Жеке ағаш немесе бүкіл теңіз биогеоценоз бола алады. Биогеоценоз кез-келген қызмет жасаушы физикалық жүйе сияқты белгілі дәрежедегі құрылымы бар жүйе. Биогеоценоз құрылымы ондағы тірі және өлі компоненттердің дұрыс орналасуымен сипатталады. Соның нәтижесінде биогеоценоз өзінің басты қызметі-компоненттері арасындағы және биогеоценоз бен қоршаған орта арасындағы материалдық-энергиялық алмасулар іске асады. Биогеоценоздық жүйелер құрылысында үш аспектіні ажыратуға болады:

Структуралы-физикалық тірі және өлі топтардың кеңістіктегі орналасуымен сипатталады.

Қызметтік олардың қарым-қатынасын және жұмысын көрсетеді.

Уақытқа байланысты олардың динамикасын бірігуін және жұмысын көрсетеді.

Бұл көрсетілген аспектілер бір-бірімен тығыз байланысты және биогеоценоздық жүйелерде бір құбылыстың әртүрлі жағы болып көрінеді. Биогеоценоздар структурасы ең күрделі түрінде құрғақшылықта көрінеді. Әсіресе құрғақшылықта, ормандарда, шалғындықтарда, далаларда, тундрада құрамында барлық тірі және өлі компоненттер болатын биогеоценоздар дамиды. Судағы биогеоценоздар структурасы қарапайым болады. Өйткені терең сулардағы жүйелерде атмосфера және топырақ жоқ, сондықтан биоталар қарым-қатынасы тек су арқылы ғана іске асады. Су жағасында биогеоценоздардың құрамында суда қалқып жүретін өсімдіктер болады. Олардың структурасы судағыларға қарағанда күрделірек. Олардың құрамында атмосфера болады, бірақта топырақ әлі жоқ. Биогеоценоздардың физикалық структурасын ашық көрсету үшін биогеоценоздар компоненттерінің кеңістіктегі орналасу заңдылықтарын анықтау қажет. Ол биогеоценоздар жүйесінде заттардың және энергияның ағынын бағалау үшін және биогеоценоздар компоненттерінің бүкіл жүйедегі материалдық энергетикалық метоболизмдегі ролін анықтау үшін өте қажет. Әрине ешқандай биогеоценоз өзінің құрамы және бірігуі жағынан біркелкі болмайды. Биогеоценоз құрамына енетін мүшелері көлбеу және тік орналасады. Биогеоценоздардың көлбеу біркелкі еместігі өз кезегінде басқада компоненттердің құрамы структурасы және қасиеттерінің әртүрлілігі алып келеді. Мысалы атмосфераның, топырақтың, жануарлардың, микроорганизмдердің және олардың араларындағы материалдық-энергетикалық айырбастау әртүрлігіне болады. Биогеоценоздардың осындай бір-бірімен байланысты мозайкалылығын (теңбілділігін) бейнелеу үшін биогеоценоздық парцелла деген түсінік енгізілді. Биогеоценоздық парцелла деп - бір-бірінен құрамымен, өздерінің компоненттерінің



касиеттерімен олардың арасындағы байланыстары және материалдық-энергетикалық айырбастарымен ерекшеленген биогеоценоздардың горизонталь структуралық бөлігін айтады. Биогеоценоз сияқты парцелла да комплекстік ұғым, оның құрамында зат және энергия алмасу процестеріне қатысушылар құқығында өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер, топырақ және жер бетіндегі өсімдіктер биіктігіне дейінгі атмосфера қабаты кіреді. Кеңістікте парцеллалар биогеоценоздың бүкіл тік қалыңдығында бір-бірінен ерекшеленген. Биогеоценоздардың құрылымында және алмасу процестерінде жеке парцеллалардың ролі бірдей емес. Олардың кейбіреулері негізгі болып есептеледі. Олар биогеоценоздың сыртқы көрінісін, құрамын және материалдық-энергетикалық алмасу бағыттарын анықтайды. Парцеллалардың екіншілері- биогеоценозда аз орын алады, сондықтан биогеоценоз метоболизмінде атқаратын ролі шамалы болады. Ормандарда тіпті жеке ағаштар егер олар өздерінің жер бетіндегі структурасы және атмосферамен, топырақпен, фаунамен алмасудағы байланысы жағынан қоршаған ортадан ерекшеленіп тұрса парцелла қалыптастыра алады. Биогеоценоздық жүйелердің вертикальдық біркелкі еместігін әртүрлі биогеоценоздық горизонттардың қабаттарының болатындығын көрсетеді. Биогоризонттар дегеніміз ярустың ценоэкоцистемидағы функциональдық бөлшегі. Қалқа немесе оның бөлшегі жеке биогоризонт бола алады. Мысалы, бидайдың шабындығындағы жоғарғы, фотосинтетикалық қызметі жағынан ең белсенді қалқан жапырақтар қабаты. Топырақтың кейбір генетикалық, мысалы қара шірінді /гумус/ қабатын биогоризонтқа жатқызуға болады.

Фитоценоздардың жер үстіндегі және жер астындағы бөлшектеріндегі ярустардың саны оның құрамына кіретін қабаттардың санымен анықталады. Бірақ әртүрлі қабаттардағы ярустардың кей жағдайларында дәл шектеліп ажыратылмайтындығын естен шығармаған жөн. Мысалы, ормандарда жарық сүйгіш және жарықты онша қажет етпейтін ағаштардың ярустары бір-біріне тұтасып кетуі мүмкін. Кей жағдайда әртүрлі экобиоморфаға жататын өсімдіктердің ярустары бір-біріне дәл келіп үйлесіп кетеді. Мысалы, Шығыс Қазақстанның бұталы далаларында бұталармен /ерекше *Caragana pumila* аласа қарағай астық тұқымдастарының биіктіктері бірдей. Бірақ олардың жер астындағы мүшелерінің ярустары бір-біріне сәйкес келмейді. Біздің еліміздегі /ТМД/ өсімдіктерді алатын болсақ оларды мынадай /Быков, 1978/ ярустарға бөлуге болады:

биіктігі жағынан бірінші ағаштар /15-20м және одан да биік/;

биіктігі жағынан екінші орын алатын ағаштар /6-15м/;

аласа ағаштар /6м дейін/, жартылай ағаштар және бұталар;

биік шөптер немесе биіктігі орташа бұталар;

биіктігі орташа немесе аласа бұталар;

аласа шөптер, бұташалар немесе жартылай бұташалар;

7. жердің бетінде орналасқан ерекше өсімдіктер - мүктер және қыналар.

Өсімдіктер қауымының жер асты бөлігін негізгі үш ярусқа бөледі: /Бейдеман, 1949/

омбрфиттер - жаңбыр суын және конденсацияланған ылғалды пайдаланатын өсімдіктер;

гидрофиттер - тамырлары, тамырсабақтары және түйнектері жер бетіне жақын орналасқан артық ылғалды жағдайда өсетін өсімдіктер;

итрихофиттер - тамырлары мен тамырсабақтары орташа тереңдікте орналасқан топырақ капиллярларындағы суды пайдаланатын өсімдіктер;

фреатофиттер - тамырлары мен тамырсабақтары топырақтың терең қабатындағы ерітінділерді пайдаланатын өсімдіктер.

Академик И.О. Байтулин /1984,1987/ Іле Алатауының белдеулеріндегі/альпі, субальпі, орман, бұталы-алуаншөптер/ және жазықтықтағы шөлдердегі /құмды, тасты, сортаңдау, кебірлі/ өсімдіктер қауымдарының жер асты бөліктерінің ярустылығына толық сипаттама бере келіп, эдафикалық ортаның қабаттарын пайдалану фитоценоз компоненттерінің тамыр жүйелерінің топыраққа әртүрлі дәрежеде тереңдеп дифференциялануына байланысты екендігін көрсетті.

Агроценоздар құрылысында мынандай ярустарды /Коморов, 1939/ ажыратуға болады:

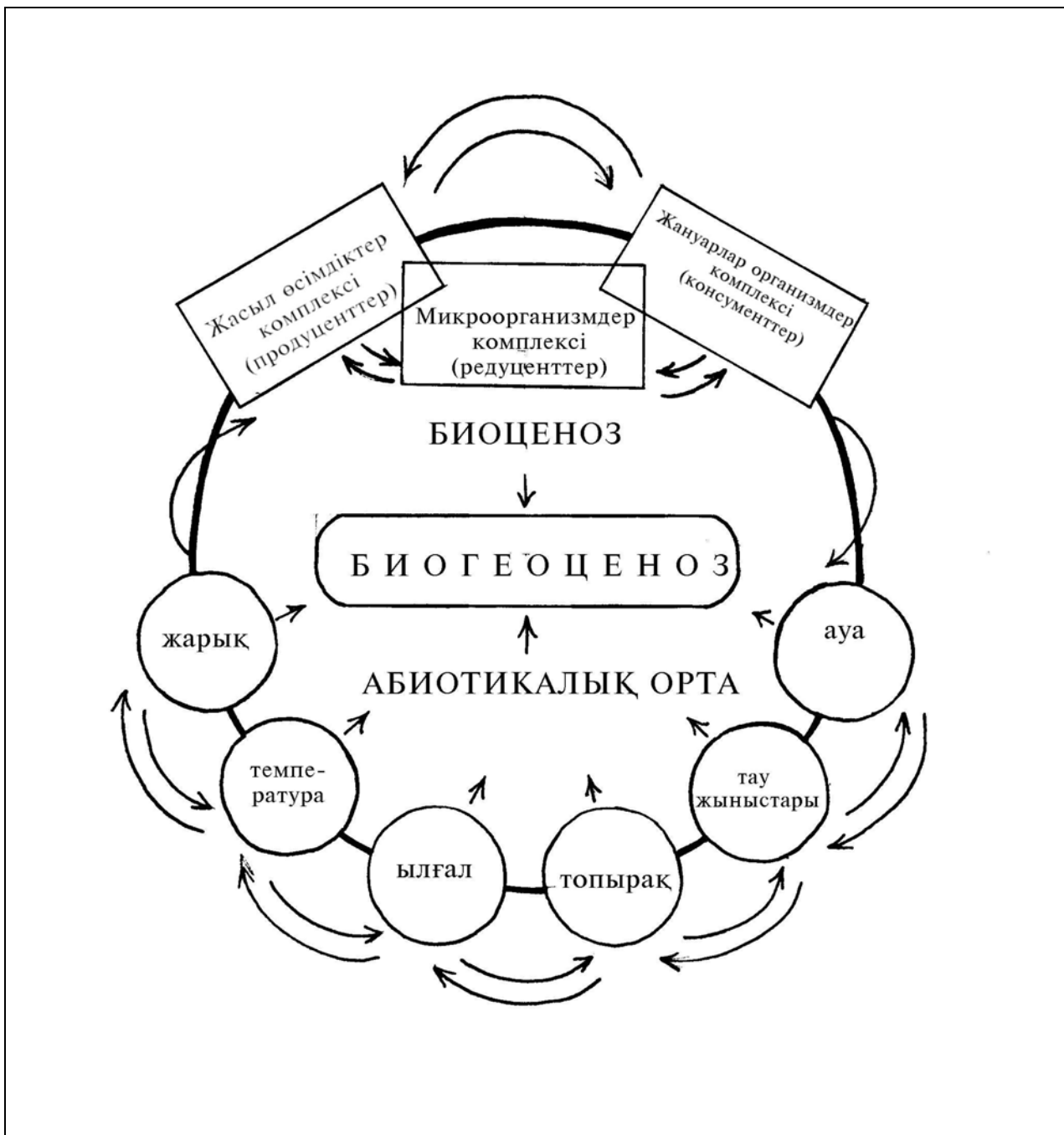
1. мәдени өсімдіктерден биік арамшөптер;

мәдени өсімдіктер және онымен биіктігі бірдей арамшөптер;

мәдени өсімдіктердің биіктігінің жартысынан төмен арамшөптер;

аласа және жер бетінде төселіп жататын арамшөптер.

Жоғарыда айтылған ярустың өзі қалқаларға бөлінеді. Бір яруста бірнеше /2-3/ қалқалар болуы мүмкін, сонымен бірге олардың саны жылдың маусымына /мерзіміне/ байланысты өзгеріп тұрады. Мысалы, бидайық шабындығында көктемде біз бидайық жапырақтарынан тұратын бір ғана қалқаны көре аламыз, ал жазда ол қалқадан жоғары оның сабақтарымен гүл шоқтарынан тұратын екінші қалқа дамиды. Ағаш өсімдігі ярусында олардың бөрік бастарының /кроналарының/ орналасуына байланысты 2-3 қалқаны ажыратуға болады. Ярусты бұлай бөлу әртүрлі тіршілікті және энергетикалық функцияларға оның ішінде фотосинтезбен биомасса қорларының бөлінуіне сәйкес келеді. Осы көзқараспен қарағанда жер үстіндегі жер астындағы ярустарды және олардың қалқаларын бигоризонттарға бөлуге болады. Ярустылықты зерттегенде әртүрлі әдістер қолданады. Фитоценоздың вертикаль жазықтығы көрінісін суретке түсіріп немесе суретін салып алуды бисекте деп атайды. Бұл фитоценоздардың қабаттарының структурасын белгілеп алудың ең қарапайым әдісі.



Сурет- 3. Әлеуметтік күйдің құрамы

## **№ 3 ДӘРИС. ФИТОЦЕНОЗДАРДЫҢ ГОРИЗОНТАЛДЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫ /ТЕҢБІЛДІЛІГІ НЕМЕСЕ МОЗАЙКАЛЫЛЫҒЫ/ (Консорция).**

**1. Л.Г. Раминский және Т.А. Работнов мозайкалылықтың типтері.**

**2. Консорция туралы түсінік.**

**3. Фитоценоздың Сукачев, Быков, Миркин берген анықтамалары.**

**4. Экосистемалар топтары.**

Фитоценоздардың көлденең жазықта біркелкі болуы өте сирек кездеседі. Соған байланысты фитоценоздардың құрылысында әртүрлі бөліктер ажыратылады, мысалы, микротоптар немесе микрофитоценоздар ценоэлементтер және парцеллалар. Л.Г. Раменский /1938/ фитоценоздар теңбілділігін экологиялық, фитоценодикалық және эпизодтық /ауық-ауық/ деп бөлуді ұсынды. Ал, Т.А. Рабатнов /1972/ теңбілділікті /мозайканың жеті түрін ажыратуды ұсынды:

Эдафотопикалық , эдафотоптың біркелкі еместігіне байланысты/ жердің тегіс еместігіне, сәл болсада көтеріңкі және төмендеу учаскелердің болуына байланысты;

Эпизодтық , өсімдіктердің ұрық бастарының таралуының және олардың өскіндерінің өсіп жетілуінің кездейсоқтығына байланысты;

Ценобиотикалық, өсімдіктердің бір түрлерінің екінші түрлеріне әсер етуі әсіресе ортаның өзгеруі арқылы, соның ішінде нанорельеф және микрорельефтің пайда болуы;

Клоналдық, кейбір өсімдіктердің вегетативтік көбейуінің ерекшеліктеріне байланысты бір-біріне жақын орналасқан бір түрге жататын дербес организмдерден клонолар пайда болады;

Зоогендік, ценоздардың зоокомпоненттерінің әсерінен микрорельефтердің дербес организмдерден клоналар пайда болады;

Антропогендік, адам әрекетінің жергілікті әсеріне байланысты /орманда таңдап ағаштарды кесу, от жағу тағы с.с/;

Экзогендік, жел, су тағы басқа сыртқы факторлардың фитоценозға әсеріне байланысты.

Биогеоценодикалық жүйенің құрылысының қызметтік аспектісіне байланысты консорцияға да тоқталып өткен дұрыс. Консорция биоценоздың структуралық бөлшегі. Консорция мысалы автотрофты және гетеротрофты организмдердің кеңістікте орналасуына және қоректік заттарды пайдалануына қатысты байланысып бірігуі. Кез-кеген жеке ағаш өсімдігі (немесе ағаштар тобы) дәлірек айтқанда эдификатор (өсімдік қауымы құрамындағы негізгі түрлер доминанттар) онымен байланысқан фитофагтар (өсімдік жеушілер) және оның паразиттері, микоризалық саңырауқұлақтар, эпифиттер, осы ағашқа ұя салған құстар және т.б. Консорцияның мысалы бола алады

**КОНСОРЦИЯ**

Консорция туралы ұғымды В.Н. Беклемишев /1951/ және Л.Г. Раменский /1952/ ендірі. Олар консорцияны “тағдырының бірлігімен тығыз байланысқан, әртекті организмдердің үйлесімділігі” деп түсіндірді. Консорция туралы ілімді ары қарай дамытуға көп ғалымдар үлес қосты /Лавренко, 1950; В.В. Мазинг, 1966, 1969, Т.А. Рабатнов, 1969 тағы басқалары/. Консорция /латынның Consortium- араласу, қауым/ дегеніміз-биоценоз структурасының бөлігі, экосистемадағы энергия алмасып, өзгеруінің негізгі ұясы, оның құрамына дербес особь немесе автотрофты өсімдік популяциясы және онымен трофикалық /қоректену/ және топикалық /орналасу/ байланысты түрлердің популяциясы /консументтер, редуценттер, паразиттер, эпифиттер және т.б./ кіреді. Консументтерге кіретін түрлер консорттар деп, ал басты автотрофты түр консорция-детерминантты немесе орталық ядро деп аталады. Консорцияның маңызды ерекшелік белгісі ондағы детерминант түрменен консорттардың байланысында емес олардың эволюциялық тағдырының бірлігінде, яғни консорттар мен детерминант түрдің эволюция процесі кезінде бір-біріне бейімделуінде.

Сонымен әрбір консорция екі бөліктен тұрады: детерминант немесе орталық өсімдіктен /негізгі, консорция ядросы/ және онымен тіршілік әрекеттері арқылы байланысқан организмдер тобы консорттардан. Консорттар концентрлар қатарын құрады. /сурет 11/.

Консорцияның орталық өсімдігі, эдификатор /Беклемишев, 1951/, консорция детерминантты /Работнов, 1970/ немесе консорция ядросы /Быков, 1973/ фотосинтез процесі жүретін күрделі өсімдіктер. Күрделі автотрофты өсімдіктер консорциялардың продуценттері болып табылады, өйткені олар биоценоз органикалық заттардың көбісін өндіреді. Консорцияның орталық организмі болып тек автотрофты өсімдіктер ғана емес, гетеротрофты организмдер - жануарлар болуы мүмкін /Беклемишев, 1951; Емельянов, 1965/, тіпті кейбір зерттеушілердің ойынша консорция ядросы ролінде өлі организмдер де болуы мүмкін /Дылис, 1973; Селиванов, 1974/

Біздер консорцияның орталық организмі өсімдіктер болған жағдайларға ғана тоқталып өтеміз. Бірақ бұл мәселенің өзінде де әртүрлі ойлар бар. Мысалы, В.В. Мазингтің /1969/ ойынша консорцияның орталық өсімдігі ролінде тек қана мөлшерлі үлкен және күрделі доминантты және эдификаторлар бола алады, ал Рабатнов /1969/ консорцияның орталық өсімдігі болып кез келген автотрофты өсімдік бола алады деп санайды. Консорцияның орталық бөлігі болып тек өсімдіктердің жеке данасын түрдің популяциясын ғана емес сонымен ұқсас өсімдіктің түрі синузия, жақын түрлер, ал кейде тіптен түгел туыста бола алады. Соған байланысты консорцияны қарапайым /жеке/, ценопопуляциялық, түрлік, синузиялық және туыстық сияқты әртүрлі топтарға бөлуге болады. Олардың ішіндегі биценоздың және соған сәйкес өсімдік қауымының компоненті есебінде ең маңыздылары қарапайым /жеке/ және ценопопуляциялық топтар болып саналады. Консорцияның орталық өсімдігі /не өсімдіктері/ органикалық заттарын негізгі пайдаланатындар консументтер және редуценттер. Продуценттердің өнімі арқасында әртүрлі өсімдіктер мен жануарлар әлеміне

жататын консорттардың көпшілігі тіршілік етеді. Консорцияның орталық эдификаторлық өсімдігін кейбір консорттар бекінетін орын есебінде пайдаланады, мысалы консорттар-эпифиттер /басқа бір өсімдік денесіне бекіп тіршілік ететін өсімдіктер, бұл өсімдіктер паразитке жатпайды/.

Өсімдік консорттарының ішінде органикалық заттарды пайдалануға және олардың өзгеруімен айналуындағы ең маңызды роль атқаратындар әсіресе ризосферадағы бактериялар және саңырауқұлақтар консорттарға бактериялармен саңырауқұлақтар басқа мүктер, қыналар, балдырлар және кейбір күрделі өсімдіктер /паразиттер және жартылай паразиттер/ жатады. Ал жануарлар консорттар ретінде үлкен роль атқаратын омыртқасыз жәндіктер әсіресе бунақденелілер, оның ішінде фитофагтар және фитопаразиттер. Кейбір өсімдік түрлері топтарының консорция структурасындағы орнын анықтау қиынға соғады. Өйткені мүктер және қыналар көп жағдайда консорттарға жатады, бірақ кейде мүктер фитоценозда өте күшті дамып эдификаторлық мәнге ие болады; бұл жағдайда оларға консорцияның орталық түрі - продуцент есебінде қарау керек. Консорттарды консорцияның орталығына, ядросына байланысты орналасуына қарай екіге бөлуге болады, эпиконсорттар /немесе эпибионттар және эндоконсорттар/. Эпиконсорттар консорцияның орталық особінің /эдификатордың үстінде/ сыртында/, ал эндоконсорттар эдификатордың ішінде мекендейді. Консорция детерминанттармен қоректенуі және орналасуы жағынан байланысқан организмдер-консорттар концентрлер қатарын құрайтынды. Енді осы концентрлерға қысқаша сипаттама беріп өтейік /сурет 11/

Бірінші концентрға консорция детерминантты -автотрофты өсімдікпен тікелей тек қоректенумен /көптеген жануарлар-фитофагтар/, немесе қоректенумен және орналасуымен /паразитті организмдер, немесе тек орналасумен /эпифиттар, лианалар, автотрофты өсімдіктерде ұя салатын жануарлар/ байланысқандар жатады.

Автотрофты детерминантпен қоректену жағынан байланысқан консорттар одан энергия және заттар /фитофагтар мен фитопаразиттер/, немесе тек заттар жартылай паразиттер/, немесе және азоттан басқа заттар /азот синтездейтін симбионттар/ алады. Детерминантқа қоректенуі /трофикасы/ жағынан бағынышты бірінші концентрдің консорттардың өзіне керекті энергияны, заттарды автотравтылардың тірі және өлі мүшелерінен және олардың тірі кезіндегі шығаратын бөліністерінен алады. Осыған байланысты /Рабатнов, 1983/ бірінші концентрдің консорттары құрамына биотрофтар, сапротрофтар және эккрисотрофтар кіреді. Биоценологияда қолданылатын терминдерге (консументтер мен редуценттер) қарағанда функциональды әртүрлі организмдер топтарын биотрофтар, сапротрофтар және эккрисотрофтар деп атау олардың автотрофтармен-продуценттермен трофикалық /қоректенуіне байланысты/ байланысын дәлірек көрсетеді.

Бірінші концентрдің биотрофты консорттарының құрамына жануарлар-фитофагтар, фитопаразиттер /саңырауқұлақтар, бактериялар, актиномициттер, вирустар, кейбір гүлді өсімдіктер/ және симбионттар кіреді. Симбионттардың автотрофты өсімдіктерден энергия және заттар алу

механизмінің басқа биотрофтарға қарағанда ерекшеліктері бар. Сондықтан да оларды ерекше функциональды консорттар-симбионттар тобына жатқызған дұрыс. Бірінші концентрдің сапротрофты консорттардың жануарлар-сапрофиттер /мысалы жауын құрттар/, саңырауқұлақтар, бактериялар, актиномицеттер жатады. Олар автотрофтардың және гетеротрофтылардың өлген мүшелерін минералдандырып қана қоймай өздерінің метоболиттерін топыраққа бөліп шығарады. Ол метоболиттер топырақтағы организмдерге және тамыр жайып бекініп келе жатқан өсімдіктерге дұрыс та терісте әсер етуі мүмкін.

Эккрисотрофты консорттардың ішіндегі үлкен маңызы барлары ризосфера организмдері /бактериялар, саңырауқұлақтар, актиномицеттер/ және т.б. Эккрисотрофтардың биогеоценоз ішінде энергия және зат алмастыруындағы ролі онша емес. Бірақ олардың негізгі ролі сапрофиттердің бөліп шығаратын метоболиттеріндегі тамырлардың бөліп шығаратын заттарындағы кейбір улы заттардың күшін жоюында. Егер ризосфера организмдерінің құрамында азотфиксаторлар болатын болса, олар автотрофтарды азотпен қамтамасыз етеді. Биотрофтар автотрофтардың тірі мүшелерінің органикалық заттарын пайдаланып қана қоймай оларды жарым-жартылай минералдайды /паразитті организмдердің CO<sub>2</sub> бөлуі: жануарлар-фитофагтардың CO<sub>2</sub>, басқа газдарды, суды, және кейбір минералдық тұздарды бөлуі/. Сонымен, биотрофтар өздерін жарым-жартылай редуценттер сияқты көрсетеді. Сапротрофтарға келетін болсақ олар өсімдіктердің өлген мүшелерінің органикалық заттарын минералдап қана қоймай, өздері өте жиі тұрақты органикалық заттар /топырақ шіріндісін-гумус/ құрады. Яғни биотрофтарда, сапротрофтарда органикалық заттарды пайдаланады және оларды минералдайды /әрине әртүрлі дәрежеде/, демек олар өздерін “консументтер” және “редуценттер” сияқты көрсетеді. “Консумент” терминін консорцияның детерминанттарымен трофикалық байланысқан барлық консорттарын -био-, сапро-, және эккрисотрофтарды қамтитын кең мағанада санаған орынды.

Екінші концентрдің консорттары құрамына екінші қатардағы зоофагтар және зоопаразиттер, микофагтар, сапротрофтар жатады. Олар энергияны және заттарды тірі немесе өлі түрінде бірінші концентрдің құрамына кіретін организмдердің /фитофагтар, фитопаразиттер, сапротрофтар/ және жануарлар /фитофагтар, сапрофагтар/ экскременттерінен алады. Консорцияның келесі концентрларының структурасыда осыған ұқсас.

Басқа трофикалық дәрежеге ауысқанда яғни концентрға көшкенде организмдердің жалпы массасы және олардағы энергия шұғыл азайып кетеді. Екінші және келесі концентрлердің консорттары консорцияның авторофты детерминанттарымен тікелей байланыспаған, бірақ олар фитофагтар және фитопаразиттар санын жөнге салып жанама әсер етуі мүмкін. Ч. Дарвиннің “Түрлердің пайда болуы” кітапшасынан жоңышқаның таралуының мысықтарға бағынышты екендігі туралы мысал келтіруге болады: жоңышқа тұқымымен көбейеді, тұқым гүлдің аралар көмегімен

тозаңдануы арқылы пайда болады, тышқандар тәрізді /соты/ жеп ара ұяларын бұзады, мысықтар тышқандарды жейді.

Нақтылы экосистема ерекшеліктерін ескере отырып әрбір консорцияда оның концентрлер санын анықтауға болады, ал консорцияларды бір-бірінен ажырату үшін фитоценоздардың шекарасын белгілеудегі ережелерді пайдалануға болады.

Консорциялардың структурасын салыстырмалы тұрақтылықпен сипатталғанмен олар үздіксіз бірде олай бірде былай өзгеріп отырады. Олардың өзгерісі консорцияның компоненттерінің әсіресе орталық түрдің даму ерекшеліктерінің, ролінің өзгеруіне, сонымен қатар өсімдік қауымының өзгеретіндігіне байланысты. А.А. Корчагин/1976/ және Т.А. Рабатнов /1978/ консорциялардың динамикасының /өзгеруінің/ бес формасы ажыратылады:

маусымдық /консорция компоненттерінің маусымдық өзгеруіне байланысты/;

флуктуациялық /консорциялардың әр жылдарындағы санының және тіршілік күйінің өзгеруі/:

сукцессиялық /өсімдік қауымының сукцессиясына байланысты/:

онтогенетикалық /консорциялық орталық мүшесінің онтогенетикалық дамуына байланысты/;

эволюциялық /фитоценоздар эволюциясы кезіндегі өзгерістер/

Фитоценоз биогеоценоздар компоненттері ішіндегі негізгі, ең маңызды компоненті болып саналады. Сондықтан егерде фитоценоздар структурасы, құрамы өзгерсе ол биогеоценоздың өзгеруіне алып келеді. Сондықтан биогеоценоздар компоненттерімен толығырақ танысуды оның негізгі басты компонентін өсімдіктерден бастаймыз.

Жер бетіндегі өмірдің көзі, қайнар бұлағы күн болып саналады. Оның энергиясы жасыл өсімдіктерге жиналады. Жасыл өсімдіктер оттегінің, тамақтың, киімнің тағы басқа көптеген нәрселердің көзі болып табылады. Сондықтан жасыл өсімдіктерсіз біздің өмір сүруіміз мүмкін емес. Ал өсімдіктер табиғатта жекелеп өспей бір-бірімен әртүрлі дәрежеде күрделі байланысып қауым құрады. Орман, батпақ, егіс даласы—бұлардың барлығы өсімдіктер қауымы, немесе фитоценоз /гректің Phytos- өсімдік, koinos- жалпы/ деп аталады, олардың әрқайсысының құрылысында өздеріне тән ерекшеліктері бар. Өсімдіктер қауымдарының құрылуы заңдылықтарын білу оларды қорғаудың, өнімділігін арттырудың және ғылыми түрде дұрыс пайдаланудың негізі болып табылады. Ағашты кесіп алған жерлерде орманды қалпына келтіру, құрғатылған шабындықтағы шөптердің құрамының өзгеруі, егіс даласындағы арам шөптермен күресудің нәтижелі тәсілдерін табу, отырғызылған ағаш пен егілген шөптесін өсімдіктердің өнімділіктерін арттыру жұмыстарымен өсімдіктер қауымының, тіршілік /өмір/ заңдылықтарын арнайы ғылым фитоценология /фитоценоз және гректің Logos-ілім/ айналысады. Геоботаника өсімдіктер жабыны туралы ілім, ал өсімдіктер жабыны фитоценоздардан тұрады. Сондықтан А.П. Шенников /1964/ “Геоботаника” және “Фитоценология” тарминдерін



синонимдер деп қарайды. Сонымен фитоценология – фитоценоздар туралы ғылым. Сондықтан алдымен осы фитоценоз дегеніміз не? – деген сұраққа жауап беруіміз керек. Әдебиетте фитоценоздың көптеген анықтамалары бар. Бірақ, оның барлығын бұл жерде келтіріп жатудың қажеті жоқ. В.Н. Сукачев /1935/ фитоценозды бір-бірімен және ортамен /организмді қоршаған топырақ, ауа, жарық, температура тағы с.с/ әрекеттесетін өсімдіктер жиынтығы деп түсіндіреді. Демек В.Н. Сукачевтің түсінігі бойынша фитоценоздардың негізгі белгілері ол: 1) өсімдіктермен орта арасындағы әрекеттесудің болуы. Б.А. Быков /1978/ фитоценозға мынандай анықтама берді: « Фитоценоз – бұл өздері жасаған ортаның жағдайында тұрақты, өзін-өзі жөнге салатын организмдердің тұрақты бірлесіп өмір сүру формасы. Б.М. Миркиннің /1986/ түсінігі бойынша фитоценоз ортаның жағдайына қатынасы ұқсастығына байланысты автотрофты өсімдіктердің популяцияның жиынтығы. Сонымен фитоценоз немесе өсімдіктер қауымы дегеніміз біршама біркелкі учаскедегі белгілі бір флоралық құрамы бар, ортамен және өзара белгілі қарым-қатынасы бар өсімдіктер тобы. Олардың өздеріне тән құрылысы бар және сұрыптау нәтижесінде бір-бірімен және басқа организмдермен бірге белгілі бір жағдайда өмір сүре алатын түрлерден құралған.

Фитоценоз ашық биологиялық жүйе, ол өзінен жоғары реттегі жүйелерге оның бір тармағы есебінде қатыса алады. Фитоценоз, зооценоз және микробоценозбен бірге биоценоз құрады. Биоценоз /геректің био-өмір, койнос-жалпы/- дегеніміз тіршілік жағдайлары азды-көпті біркелкі болып келетін учаскеде мекендейтін жануарлар, өсімдіктер, микроорганизмдер бірлестігі. «Биоценоз термині 1877 жылы Кильск Университетінің профессоры К.Мебиустың жұмысында бірінші рет қолданылды /Федоров, Остроумов, 1984/. Биоценоз абиотикалық немесе сыртқы ортадағы бейорганикалық компоненттермен /жер бедері, температура, ылғалдылық, атмосфералық ауа қысымы, топырақтың физико-химиялық құрамы және т.б./ Бірге биогеоценоз құрады.

Бейорганикалық немесе өлі компоненттерді бір сөзбен экотоп депте атауға болады.

Биогеоценоз /гректің био-өмір, де-жер және ценоз-жалпы/ - дегеніміз зат алмасуы және энергия алмасуы негізінде тірі организмдер мен өлі компоненттер біріктіретін күрделі табиғи жүйе. Биогеоценоз туралы түсінікті ғылымға енгізген В.Н. Сукачев /1940/. Биогеоценоз экотоптан және биоценоздан тұрады/сурет 2/. Экотоптың өзі климатопқа /аэротоп/ және эдафотопқа / жердің қатты қабығындағы жағдай/ бөлінеді. Биоценоз жоғарыда айтылғандай фитоценоздан, зооценоздан және микробоценоздан тұрады. Биогеоценоздардың шекарасы фитоценоздың шекарасымен анықталады. Биоценозда организмдердің арасындағы әрекеттестік өсімдіктердің жануарлардың, микроорганизмдердің деңгейінде емес, особь немесе түрлер популяциясы деңгейінде болады. Одан басқа, тағы бір ерекше айта кететін жағдай ол биоценоздар қоректену тәсіліне қарай организмдердің автотрофты және гетеротрофты екі тобынан тұратындығы. Автотрофтылар

деп қоршаған ортадағы бейорганикалық заттардан фотосинтез немесе хемосинтез процесі кезінде органикалық зат түзетін организмдерді айтады.

Егер де автотрофты организмдер органикалық зат түзу үшін күн сәулесінің энергиясын пайдаланатын болса - фототрофты, ал химиялық реакциядан босаған энергияны пайдаланатын болса - хемотрофты организмдер деп аталады. Фототрофты организмдерге - жер бетіндегі жасыл өсімдіктер, балдырлар, ал хемотрофтыларға - кейбір бактериялар жатады.

Гетеротрофтыларға дайын органикалық заттармен қоректенетін организмдер, паразиттік жолмен тіршілік ететін күрделі өсімдіктер, саңырауқұлақтар, көптеген микроорганизмдер, бүкіл жануарлар мен адамдар жатады. Гетеротрофты организмдер автотрофтылардан тек қана органикалық зат қажетті азот және күл элементтерінде фосфор, кремний, калий, кальций, күкірт, магний, темір, натрий, хлор, аммоний/ алады. Сондықтан гетеротрофты организмдер автотрофты организмдерсіз өмір сүре алмайды.

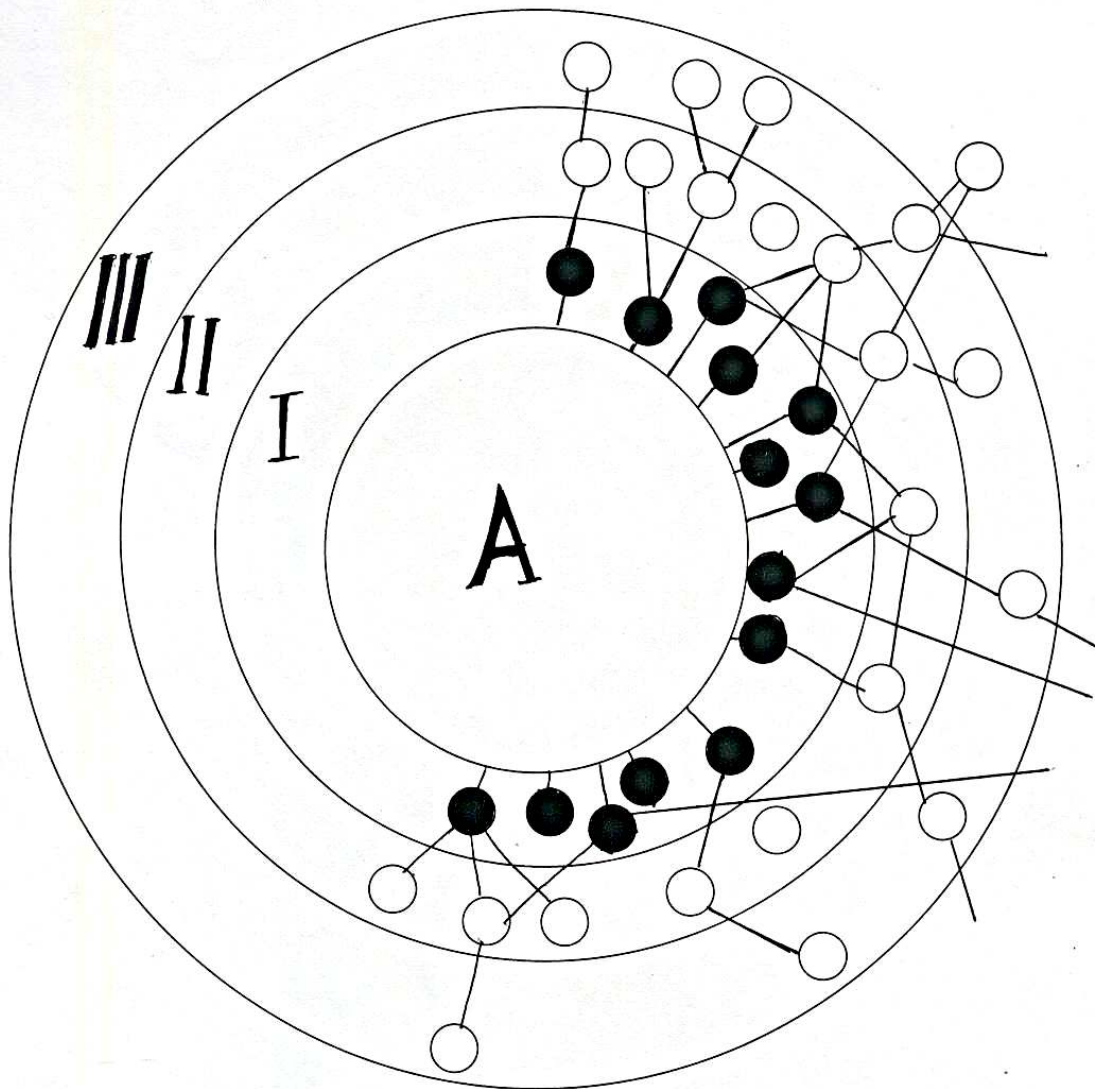
Автотрофты организмдерде гетеротрофтыларсыз ұзақ өмір сүре алмайды. Өйткені кейбір гетеротрофты организмдердің /мысалы сапротрофтылар/ тіршілік әрекеті нәтижесінде органикалық заттардың көмір қышқыл газын, су, минералды тұздар және т.б. заттар түзе отырып ыдырайтынын байқауға болады. Демек гетеротрофты организмдер автотрофты организмдерді қажетті қоректік минералды заттармен қамтамасыз етеді.

Кейбір биологтар организмдерді өсімдіктер және жануарлар дүниесі деп екі топқа бөледі, басқалары үшке бөледі /протисталар, өсімдіктер, жануарлар/. Кейбір ғалымдар /Тахтаджан, 1973/ организмдерді төрт /прокариоттар, саңырауқұлақтар, өсімдіктер, жануарлар / ал басқалдары /Whittaker, 1969/ тіпті бес прокариоттар, протисталар, саңырауқұлақтар, өсімдіктер, жануарлар/ дүниеге /патшалыққа/ бөлгенді дұрыс деп есептеп оның мақсатқа сәйкестігі дәлелденуде. Бірақ осы уақытқа дейін бұл мәселе жөнінде биологтар арасында бірлік жоқ. Сондықтан биоценоздың компоненттері болып саналатын организмдерді функциональды ерекшеліктеріне байланысты екі негізгі группаға /автотрофты және гетеротрофты/ бөлген біздіңше дұрыс сияқты. Жер бетіндегі биоценоздың компоненттері арасындағы өзара байланысының үлгісі 3-ші суретте көрсетілген. Топырақты эдафотоптың құрамды бөлігі деп қарауға болмайды, керісінше эдафотты құрамды бөлігі деп санауға болады. /Рабатнов, 1978/.

Экосистема /гек Dikos -үй, орын және система-жүйе тірі организмнің бірлестігінен және олардың тіршілік ортасынан тұратын функциональды жүйе. Бір фитоценоз ішінде / шекарасында/ экосистемамен бигеоценоз бір-біріне дәл келеді. Фитоценоздың шекарасынан жоғары не төмен болса онда биоценоз және экосистема бір-біріне дәл келмейді. Практика жүзінде экосистема термині масштабы жағынан өте кішкентай мысалы, аквариум, немесе космос короблі және үлкен /мысалы Каспий теңізі/ объектлерге қатысты қолданыла береді. Экосистема терминінің авторы ағылшын экологы А. Тэнсли /1935/.

Барлық экосистемаларды үш топқа бөлуге болады;

1. бөлектенген жүйелер ортамен энергияда, материала алмаспайды / жасанды экспериментальдық экосистемалар;
2. жабынды жүйелер, қоршаған ортамен тек энергия айырбастайды /мысалы, космос корабльдегі және станци экосистемасы/.
3. Ашық экосистемалар қоршаған орта мен энергия және зат айырбастайды. Ашық экосистемалар класификациясы толық жасалып бітті деп айтуға әлі ерте. Б.А. Быковтың /1988/ пікірі бойынша ашық экосистемалардың ең басты элементі биотаның автотрофтық бөлігі болып табылады, сондықтан экосистемалар классификациясын өсімдіктер классификациясын негізге алып жасау керек.



Сурет-5. Экология жүйесі (Лавин, 1966): А - өсімдіктер қабаты, I, II, III - ауылдар; қандай да бір ауылдар - өсімдіктер, өсімдіктер, өсімдіктер, ауылдар; ақсүйек ауылдары - өсімдіктер қабаты мен ауылдар арасындағы.

## **№4,5 ДӘРІСТЕР. БИОГЕОЦЕНОТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҰЙЫМДАСУЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ АСПЕКТІЛЕР.**

1. Биоценоз компоненттерінің экотоптар ресурстарының трансформациялары және олардың ішіндегі негізгі буындар (продуценттер, консументтер, редуценттер)

2. Биоценоздың немесе экотоптың биогеоценоздағы жетекші ролі

3. Биогеоценоздағы жеушілермен желінушілердің ара қатынасы (Уиттикер, 1971)

4. Биогеоценоздың өсімдіктер компоненттерінің көлбеу біркелкі болмауының себептері

5. Биогеоценодикалық парцелла

6. Биогеоценоздың негізгі компоненті фитоценозды зерттеу жұмыстарының міндеттері және алынуға тиісті мәліметтер

7. Өсімдіктер экобиоморфалары туралы түсінік, тіршілік формаларының биологиялық спектрі.

## **БИОГЕОЦЕНОТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТІНІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ**

Биогеоценоз кез-келген қызметтік әрекетін жоғалтпаған физикалық жүйе сияқты белгілі бір дәрежеде ұйымдасқан. Бұлайша ұйымдасу олардағы яғни биогеоценоздағы тірі және өлі компоненттердің бір ретпен орналасып биогеоценоздың басты қызметін-құрамындағы компоненттер арасындағы және басқа биогеоценоздармен оған қосымша қоршаған ортамен материалдық-энергетикалық алмасуды іске асыруын қамтамасыз ете алады. Биогеоценодикалық жүйелердің ұйымдасуында негізгі үш аспектіні ажыратуға болады:

физикалық-структуралы

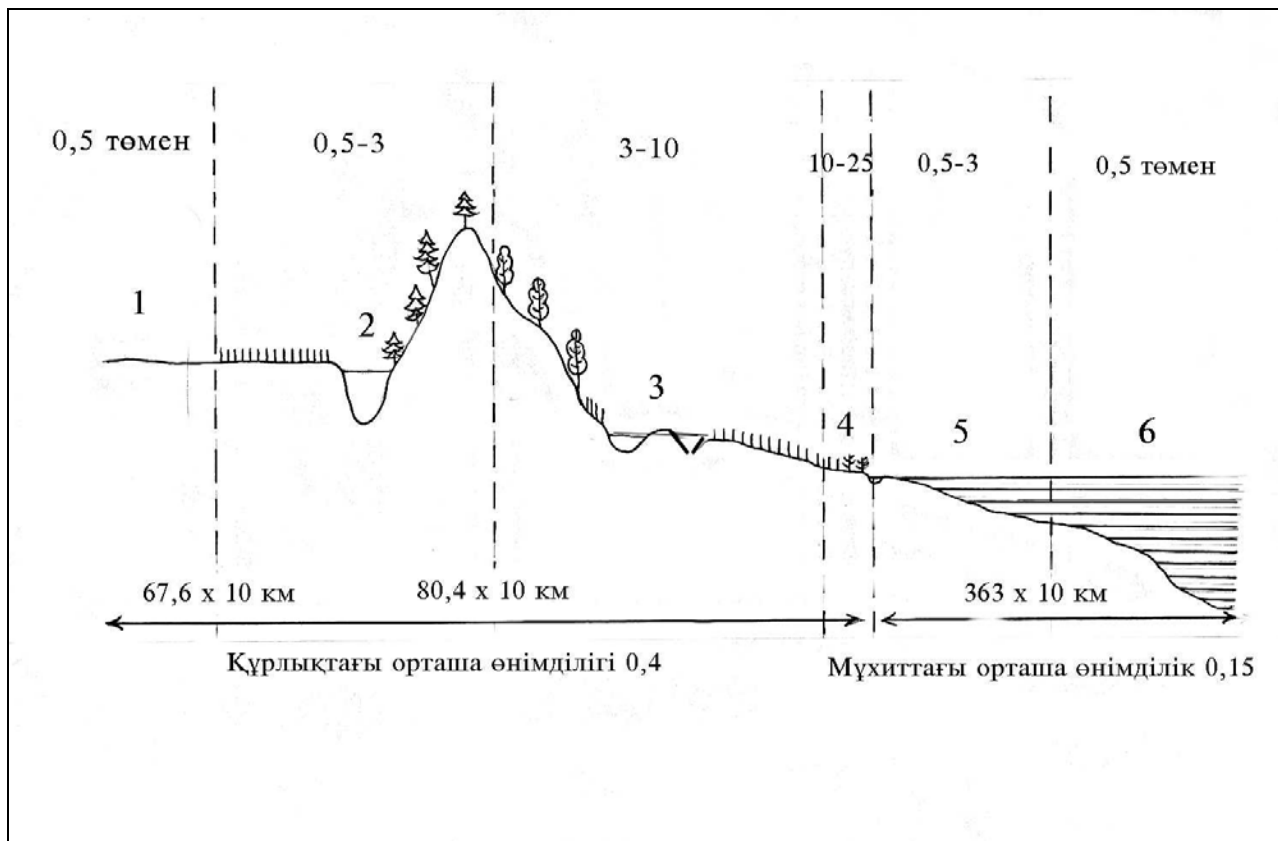
қызметтік

уақытқа байланысты

Физикалық- структуралы аспект тірі және өлі компоненттердің қарым-қатынасын және жұмысын көрсетеді. Уақытқа байланысты биогеоценоз компоненттерінің бірігуі динамикасын және жұмысын бейнелейді.

2. Биогеоценоздың қызметтік структурасы

Биогеоценоздардың структуралық қызметтік ұйымдасуын зерттегенде ең алдымен олардың компоненттік структурасына талдау жасау керек. Бұл жағдайда компоненттердің жалпы биогеоценоздағы қызметіне көңіл аудару өте қажет. Өйткені бірде-бір компонентті оның атқаратын қызметін білмей толық сипаттау мүмкін емес. Ең күрделі түрде биогеоценоздардың структурасы құрғақшылық жағдайында көрінеді. Құрғақшылық жағдайында орманда, шалғындықта, далада, тундрада толық мүшелі биогеоценоздар дамиды. Судағы биогеоценоздар структурасы қарапайым өйткені терең суларда атмосфера, топырақ жоқ. Сондықтан судағы биоталар қарым-қатынасы тек бір компонент су арқылы арқылы іске асады. Академик В.Н. Сукачевтің жасаған биогеоценоздың компоненттік структурасына сәйкес кез-келген биогеоценозда екі бөлігін ажыратуға болады:

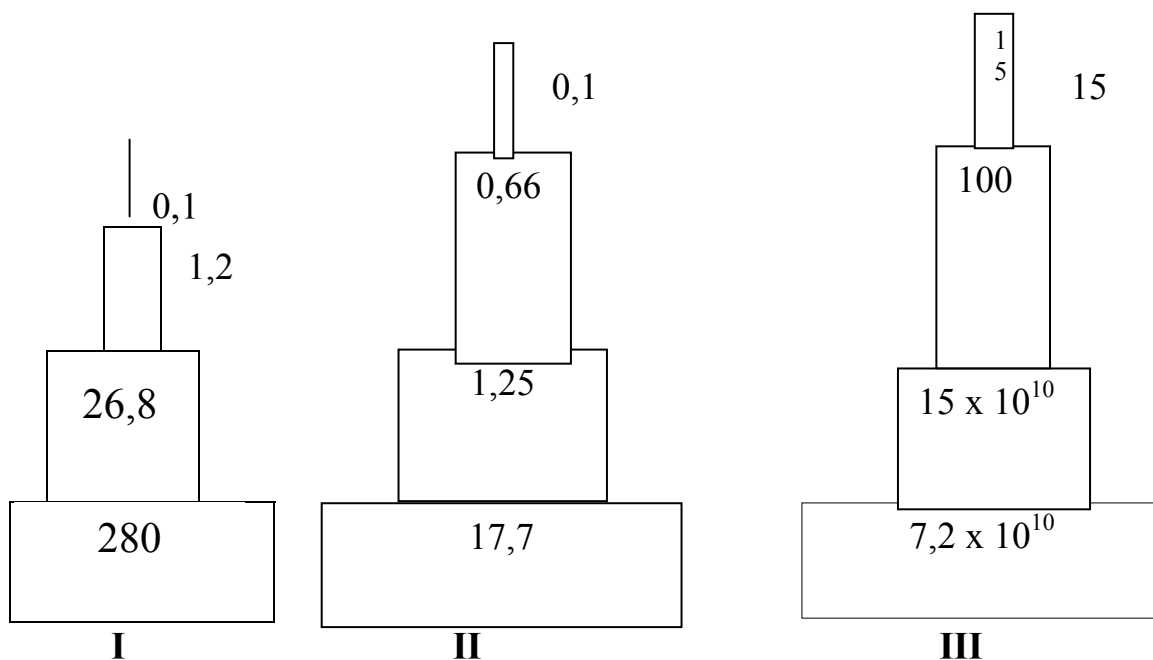


Сурет - 7. Өсімдіктердің өнімділігінің өзгеруінің схемасы (Р. Іәсі, 1975)

Өлі және тірі, немесе экотоп және биоценоз олар бір-бірімен материалдық энергетикалық қарым-қатынаста. Қызметтік жағынан экотоп биогеоценоздардың энергетикалық базасы болып саналады. Экотоп биогеоценозға зат және энергия жеткізуші ролін атқарады. Соның нәтижесінде биогеоценоздың тірі бөлігі биоценоз тіршілік етеді. Жеткізілетін ресурстар атмосфера ауасынан, судан, әртүрлі минералдық заттардан, күн сәулесі радиациясынан тұрады. Жетілген биогеоценоздарда жоғарыда айтылған ресурстар биогеоценоздарда қайта құрылған түрінде болады және олар органикалық заттар құрамына енген ал олар өз кезегінде яғни органикалық заттар тірі өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер денелері және олардың тіршілігі нәтижесінде түзілген продуктылар құрамына енеді. Бұл ресурстардың кейбір мөлшерлері биогеоценозда тірі организмдер игере алмайтын формаларында болып биогеоценоздағы қорға айналады.

Биогеоценоздардың тірі компоненттері-өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер, қызметтік тұрғыдан экотоптар ресурстарын әртүрлі органикалық заттарға трансформациялайды яғни күн сәулесі фиксацияланған органикалық заттарға айналады. Мұндай трансформация (өзгеруі) организмдер қоректенуінде, тыныс алғанда, өсу процесінде іске асады. Олардың ішінде үш бір-бірімен байланысты буынды ажыратуға болады:

1. алғашқы продуценттер немесе автотрофтар олар алғашқы органикалық заттарды түзеді.
2. Консументтер дайын органикалық заттарды пайдаланушылар  
Редуценттер, органикалық заттарды бұзушылар



Ñóðáò - 8. Áèïöáíîçääğû æáóøïëäðîáí æâëííóøïëäð àðà-қаòùíàñû.

I) өííäíëíê, êүéííää ìã/í<sup>2</sup>/ê<sup>3</sup>/í.

II) áèîññà ã/í<sup>2</sup>.

III) éíäêëèðäð ñàíû/í<sup>2</sup>.

Биогеоценоздардағы продуценттер дегеніміз ол фототрофты жасыл өсімдіктер, олар фотосинтез нәтижесінде анарганикалық заттардан күн сәулесінің энергиясы көмегімен органикалық заттар түзеді. Хемотрофты бактериялар химиялық байланыстар энергиясын пайдаланып шамалы болсада биогеоценоздарда органикалық заттар түзуге қатысады.

Биогеоценоздарда консументтерге көптеген жануарларды жатқызуға болады олардың жалпы саны өсімдіктердің түрлер санынан артық болуы мүмкін. Олардың арасында фитофагтар тобы тірі өсімдіктер ұлпаларымен мүшелерімен қоректенеді.

Зоофагтар - жануарларды немесе жануарлардағы паразиттерді жейді.

Сапрофагтар-өлген организмдерді және олардың мүшелерін пайдаланады.

Редуценттер негізінен бактериялар және төменгі сатыдағы саңырауқұлақтар. Олар өте мол мөлшерде топырақтың беткі қабаттарында тіршілік етеді. Олар (бактериялар, саңырауқұлақтар) күрделі органикалық заттарды қарапайым заттарға дейін ыдыратады да соның нәтижесінде бөлінген энергияны өздеріне қажетті заттарды синтездеп дене құрылысына пайдаланады. Биогеоценоздардағы өсімдіктер жануарлар және бактериялар мен саңырауқұлақтар арасындағы қоректік байланыстар процесінде энергияның қоректік бір деңгейден екінші деңгейге берілуі іске асады. Еске сала кететін нәрсе ол энергиялар бір деңгейден екінші деңгейге берілгенде әр деңгейде организмдердің тыныс алуында энергияның біраз мөлшері жоғалады. Өсімдіктер және жануарлар тіршілігінде олардың биомассасында

органикалық заттардағы химиялық байланыстағы энергия ғана сақталады. Биогеоценоз компоненттерінің қызметтік байланыстары әртүрлі. Олардың кейбіреулері тікелей пропорционалды бағынышты, басқалары алуан-түрлі жанама.

Кейбір байланыстар биогеоценодикалық жүйелер үшін міндетті түрде (облигатты) ал басқалары міндетті емес (факультативті)

Барлық байланыстар биогеоценодикалық жүйелерде динамикалы, кейбір уақытта күшейеді, кейбір уақытта нашарлайды, ал кейде тіпті тоқтап қалуы да мүмкін. Биогеоценоздардың барлық компоненттері қызметі жағынан бір-біріне бағынышты, барлық компоненттері ол процеске міндетті түрде яғни облигатты қатысушылар болып саналады. Бірақта әртүрлі биогеоценоздар ол компоненттер ролі бірдей емес. Академик В.Н Сукачевтің ойынша қоршаған ортаның қолайлы жағдайында қалыптасқан биогеоценоздарда жетекші роль биогеоценоз өкілдерінде болады. Ал қоршаған ортаның қолайсыз жағдайында жетекші роль экотопқа жататын компоненттерде болады. Биотада пайдаланылатын организмдер массасы пайдаланушы организмдер массасынан артық болса онда биогеоценодикалық структураның жүйесі қалыптағы дұрыс қызмет жасаушы деп есептелінеді. Мұндай ара-қатынасыз биогеоценодикалық жүйелердің тұрақты тіршілік етуі мүмкін емес. Биогеоценоздағы жеушілермен желінушілер ара қатынасы массаның пирамидалық ережелерінде сипатталады. Мысалы Уиттикер 1971 жылы оны былайша сипаттаған

өнімділік, құрғақ күйінде мг/м<sup>2</sup>/күн

биомасса г/м<sup>2</sup>

индивидтер саны/м<sup>2</sup>

1,2,3,4 әртүрлі деңгейдегі жағдайлары. Бұл жағдайлардың фундаментінде алғашқы продуценттердің массасы (1) яғни жасыл өсімдіктер массасы: Оның үстінде фитофагтар массасы (2) ол әрине N1 массасына ондаған есе аз болады. N2 үстінде N3 жыртқыштар массасы. N3, N2 мен салыстырғанда бірнеше ондаған есе аз жыртқыштар екі қатарға орналасуы мүмкін яғни N3 және N4.

Әрине продуценттермен консументтердің қарым-қатынасын биомассамен емес өнімділігімен көрсету толығырақ мәлімет береді. Биогеоценодикалық жүйенің қызметтік структурасы туралы айтқанда әрине консорция туралы айта кеткен дұрыс болар еді. Ол туралы біз өткен жолы толығырақ айттық. Енді келесі бір семинар сабақтарында біреулерің доклад жасауларың керек консорция туралы.

2. Биогеоценоздардың кеңістіктегі құрылымы.

Биогеоценоздардың қызметтік құрылымымен қатар олардың кеңістіктегі құрылымы немесе құрылымдық физикалық аспектісі биогеоценологиялық жүйедегі маңызды бөлігі болып саналады. Оны білу биогеоценоздағы заттармен энергияның ағымын бағалау үшін және әрбір биогеоценоз компоненттерінің материалдық-энергетикалық метоболизміндегі ролін анықтау үшін өте қажет. Кез-келген биогеоценодикалық жүйе дұрыс қызмет жасай алады егер олардың компоненттері бір-біріне қатысты кеңістікте

дұрыс орналасса. Биогеоценоздарда олардың материалдық компоненттері екі бағытта біркелкі орналаспаған: көлбеу және тік.

Биогеоценозда компоненттерінің көлбеу орналасуы биогеоценодикалық кабаттардың тік стратификациясын көрсетеді.

Биогеоценоздардың көлбеу біркелкі еместігінде ерекше ролді өсімдік компоненті атқарады. Өсімдіктердің кеңістікте бірігуінде өсімдіктердің тығыздылығында, кейбір түрлердің орналасуында (сирек, топтасып және т.б) ярустар санында, даму деңгейлерінде айырмашылықтар болады. Биогеоценоздың өсімдіктер компонентінің бұлайша біркелкі болмауының себептері әртүрлі болуы мүмкін. Мысалы:

табиғи себептер яғни олардың вегетативтік немесе тұқым арқылы көбею ерекшеліктеріне байланысты

популяциялардың жастары әртүрлі болуы мүмкін (әсіресе ормандарда)

адамдардың өсімдіктер түрлеріне әсері әртүрлі болуы мүмкін

Осындай әртүрлі себептерге байланысты өсімдіктердің биогеоценоздардағы бірігуінде ерекшеліктер болады. Соның нәтижесінде олардың құрамында, құрылымында және қасиеттерінде ерекшеліктер болып ерекшеліктер биогеоценоздардың басқа компоненттеріне (атмосфераға, жарық, ылғалдылық, топырақ) жануарларға микроорганизмдерге әсерін тигізеді, яғни олардың арасындағы материалдық-энергетикалық алмасу сипатына да әсерін тигізеді. Осындай біркелкі экотоптағы бір-бірімен тығыз байланысқан биогеоценоздар компоненттерінің ала -күлалығын, мозайкалылығын көрсету үшін профессор Дылис И.В "Биогеоценодикалық парцелла" деген ұғымды ұсынды. Биогеоценодикалық парцелла дегеніміз биогеоценоздардың көлбеу құрылымдық бөлшегі, ол бөлшектер бір-бірінен компоненттерінің құрамы, құрылымы және қасиеттері жағынан айырмашылықтар болады. Биогеоценоздардың құрылымында және алмасу процесінде жеке парцеллалар ролі бірдей емес. Олардың кейбіреулері биогеоценозда үлкен кеңістікті алып жатады да биогеоценоздың сырт көрінісін және материалдық -энергетикалық алмасудың сипатын, бағытын көрсетеді. Бұлар негізгі парцеллалар. Басқа парцеллалар керісінше, биогеоценозда аз кеңістікке орналасады, сондықтан олардың биогеоценоз метоболизмінде алатын орны шамалы. Тіпті жеке ағашта жақсы оқшауланған парцелла түзе алады егерде ол өзінің жерүсті құрылымы жағынан және атмосферамен, топырақпен, жануарлармен тиісті алмасу байланыстары болса және қоршаған орта да ерекшеленіп тұрса, мұндай жекеленген парцеллалардың мысалы ретінде шыршалармен (Picea) қоршалған, кәдімгі емен (Quercus robur), жөке ағашын (Tilia) немесе керісінше қайыңмен (Betula) қоршалған жөке шыршаларды (Picea) келтіруге болады. Биогеоценоздарда мұндай аз кеңістікті алатын парцеллаларды толықтырушы парцеллалар деп атайды. Биогеоценоздарда 1 немесе 2 болатын негізгі парцеллаларға қарағанда толықтырушы парцеллалар саны көбірек болады. Олардың яғни толықтырушы парцеллалардан биогеоценоздағы жиынтығының алатын мөлшері 30-40% дейін болуы мүмкін.



Биогеоценоздарда негізгі және толықтырушы парцеллалардан басқа шығу тегіне байланысты парцеллалар ажыратады: 1) жергілікті; 2) туынды жергілікті парцеллалар биогеоценоздардың өскен ортасының материалдық-энергетикалық ресурстарына сәйкес құрылымының даму заңдылықтарын көрсетеді. Жергілікті парцеллалар өте жоғарғы тұрақтылығымен сипатталады және олар климакеті биогеоценодикалық жүйелердің заңды қатысушылары болып саналады. Ал туынды парцеллалар адамдардың шаруашылық қызметтеріне байланысты немесе табиғи стихиялық жағдайлардың (жел, су, жануарлар инвазиясы) салдарынан пайда болады. Туынды парцеллалар онша тұрақты емес сондықтан климакеті биогеоценоздарда тез жергілікті парцеллалармен ауысады. Енді биогеоценоздардың тік құрылымына қысқаша тоқталып өтейік. Ю.П. Бялловичтің (1960) ұсынысы бойынша биогеоценоздардың тік құрылымында биогеогоризонттарды бөлуге болады. Ол туралы өткен лекцияда айтылды. Соны еске түсіріңдер. Биогеоценодикалық жүйелердің интегралдық ерекшеліктерін ашу олардың компоненттерінің биогеоценодикалық ерекшеліктеріне жете түпкілікті талдау жасамай мүмкін емес. Сондықтан келесі лекцияларда (тарауларда) құрғақшылықтағы биогеоценоздарды құрушыларының құрылымына және қызметтеріне олардың өзара байланыстарының механизмдеріне толығырақ тоқталып өтеміз. Биогеогоризонттар туралы мәселелерді семинар сабақтарында талқылаймыз.

Құрғақшылықтағы биогеоценоздардың құраушыларының құрылымы және қызметі. Олардың байланыстарының механизмі және жалпы биогеоценоздар жүйесіне әсерінің нәтижелері.

#### 4.1. Өсімдіктер биогеоценоздар компоненті

Биогеоценоздардың өсімдіктер компонентінің негізін құрамында хлорофилдері бар жасыл өсімдіктер құрайды.

Табиғи биогеоценоздарда жасыл өсімдіктер алуан өсімдік түрлерімен және тіршілік формаларымен көрсетілген. Барлық биогеоценодикалық жүйелерде жасыл өсімдіктер өте маңызды жүйе жасаушы ролін атқарады. Жасыл өсімдіктер биогеоценоздың кеңістіктегі көзге көрінетін шекарасын, құрылымын, ішкі климатын, топырақтың негізгі қасиеттерін, жануарлар және микроорганизмдердің құрамын таралуын анықтайды және сыртқы әсерлерді түзетеді. Жасыл өсімдіктер биогеоценоз компоненттері ішіндегі жалғыз ғана органикалық заттар түзушілер және энергия жинақтаушылар. Сол энергияның негізінде биогеоценозда көптеген химиялық реакциялар физикалық және биологиялық процестер іске асады. Сондықтан кез-келген биогеоценологиялық зерттеу жұмысының негізгі бөлігі болып олардың өсімдіктер компонентін яғни фитоценозды зерттеу болып сипатталады. Биогеоценоздың өсімдіктер компонентін яғни фитоценозды зерттеу әртүрлі бағытта жүргізілуі мүмкін. Жалпы алғанда бұл зерттеу жұмыстарында негізінен мынандай міндеттер алға қойылып соларды шешуге бағытталуы керек.

1. Биогеоценоздағы органикалық заттарды және энергияны қорландырудағы және ол заттармен энергияның биогеоценоздар жүйесінде айналысындағы фитоценоздың ролін анықтау.

2. Фитоценоздың биогеоценоздың басқа компоненттеріне әсерінің сипатын және дәрежесін анықтау.

3. Биогеоценоздар динамикасындағы фитоценоздардың ролін анықтау.

Фитоценоздардың басқа шекаралас биогеоценоздарға әсерінің сипатын және дәрежесін анықтау.

Фитоценоздың биохимиялық жұмысының ерекшеліктері және тиімділігіне биогеоценоздың басқа компоненттерінің әсерін анықтау.

Адамдардың шаруашылық қызметінің фитоценозға тікелей және жанама әсер ету түрлерін, әдістерін анықтау.

Зерттеу ауданының табиғатына және алға қойған мақсатқа байланысты зерттеу жұмыстарының мазмұны және көлемі өзгеріп отыруы мүмкін. Бірақта биогеоценоздың компоненті ретінде фитоценозды зерттеу барлық уақытта, барлық табиғат жағдайларында сандық әдістерді көбірек пайдаланып жүргізілуі керек.

Фитоценозды аз уақытта зерттеп бағалау жеткіліксіз өйткені фитоценоз қасиеттері белгілері маусым, жыл, ғасыр бойында өзгерістерге ұшырайды. Сондықтан фитоценозды зерттегенде ұзағынан стационарлық жағдайда зерттеген дұрыс тек сонда ғана шындыққа жақын ғылыми мәліметтер алуға болады.

Фитоценоздарды зерттегенде ең маңыздыларына қысқаша тоқталып өтейік.

Фитоценоздың флоралық құрамы

Фитоценоздың құрамын оның мынандай элементтері және белгілері сипаттайды:

флоралық құрамы

экогиоморфтық құрамы

түрлердің ценодикалық маңыздылығы жағынан айырмашылығы

фитоценозды құратын түрлердің ценопопуляцияларының қасиеттері

Флора дегеніміз профессор Толмачев (1974) берген анықтамасы бойынша ол белгілі бір аймақта, өлкеде, ауданда, жерде тіршілік орындарының барлық типтеріне орналасып, сол жерге тән барлық өсімдік қауымдарын құратын өсімдік түрлерінің жиынтығы.

Әр флораның негізгі белгісі ол оның түрлік құрамы. Белгілі бір территорияларда немесе биогеоценозда өсетін өсімдіктердің түрлерін есепке алу, демек флоралық инвенторизация жасау әр бір флоралық зерттеу жұмыстарының негізі болып саналады. Флорадағы түрлердің құрамын есепке алу олардың жалпы саны туралы және олардың қандай туыстарға тұқымдастарға жататындықтары туралы түсінік береді.

Фитоценозды зерттеуді оның флоралық құрамын анықтап, өсімдік түрлерінің тізімін жасаудан бастау керек.

Флоралық құрам - фитоценоздардың негізгі белгісі.

Фитоценоздарға терең талдау жасау үшін және әртүрлі фитоценоздарды бір-бірімен салыстыру үшін олардың флоралық құрамын, флоралық байлығын және флоралық толықтығын білу өте қажет. Фитоценоздардың флоралық құрамы деп онда өсетін барлық өсімдік түрлерінің жиынтығын айтамыз. Фитоценозға кіретін әрбір түр биотопты жасауға өзінше ат салысады. Кейбір түрлер орта жағдайының индикаторы бола алады. Сондықтар фитоценоз туралы толық малғұмат алу оның флоралық құрамын, экологиялық жағдайын және тіршілік ортасын жете білуді қажет етеді.

Флоралық байлық дегеніміз белгілі бір фитоценоздың құрамында жетілетін түрлердің сандық көрсеткіші. Флоралық байлыққа терең талдау жасау үшін әрбір систематикалық топтар (қыналар, мүктер, папортниктер, жалаңаш тұқымдылар, жабынқ тұқымдылар, бойынша түрлердің санын есептен шығару керек.

Құрамындағы түрлердің санына байланысты жай флоралық және күрделі флоралық фитоценоздар болады. Жай флоралық фитоценоз -бір немесе бірнеше түрлерден, ал күрделі флоралық фитоценоз көптеген түрлерден тұрады.

Фитоценоздың флоралық толықтығы дегеніміз ол белгілі бір аудан территориясында өсетін түрлердің саны мысалы, бір шарша метрдегі немесе 100 шаршы метрдегі тағы с.с.

#### Фитоценоздың құрылымы

Фитоценоздардың тік және көлбеу құрылымдарын ажыратады. Мысалы: көлбеу - мозойкалығы, тік-ярустылығы, биогоризонттар т.б оны өткен лекцияда айттық және семинар сабақтарында тағыда айтамыз.

#### Фитоценоздардың фитомассасы

Жалпы органикалық затты өндіруді төрт сатыға бөледі:

жалпы бірінші өнім - фотосинтез процесінде құралған органикалық зат мөлшері

таза бірінші өнім - өсімдіктердің тыныс алуына жұмсалғанан қалған органикалық зат мөлшері.

Шын таза бірінші өнім-жиналған органикалық заттардан гетеротрофтардың пайдаланғаны және опадты (үзіліп түскен өсімдік бөлшектерін) алып тастау керек.

Екінші өнім (органикалық заттың гетеротрофты организмдердегі жасалуы.

Сонымен жалпы бірінші өнім (ӨЖ)- өсімдіктер қауымының белгілі бір уақытта (жыл, вегетациялық маусым, тәулік) құралған таза бірінші өнімге (ӨТ) өсімдіктердің дамуына жұмсалған (ӨД), үзіліп түскен бөлшектерін (опад-Оо) және гетеротрофтар пайдаланғанын (Өг) қосқандағы фитамассаның көбеюі

$\text{Өж}=\text{Өт}+\text{Өд}+\text{Өо}+\text{Өг}$  Жасыл өсімдіктердің биомассасында мыналарды ажыратады:

Жерүсті мүшелерінің биомассасы, олар бір жағынан көмірқышқыл газының және күн сәулесінің энергиясының акцепторлары ролін атқарса,

екінші жағынан оттегі көмірқышқыл газын, су буларын және басқа метоболиттерді бөлетін аппарат ролін атқарады.

Жерасты мүшелерінің биомассасы-су және минералдық заттардың акцепторлары және тамыр клеткаларымен топырақтың алмасу продукцияларын бөліп шығарушы ретінде түсіну керек.

Жерүсті мүшелері биомассасын.

фотосинтездеуші масса (фотосинтезге қабілетті беттер) және фотосинтезге қабілеті жоқ өсімдіктер қаңқасы деп бөлуге болады.

Жер асты мүшелері биомассасында бөлуге болады:

Сорушы тамырлар - олар фитоценоздың топырақпен алмасу процестерінде негізгі ролді атқарады

Тамырсабақтар, түйнектер, пиязшықтар массасы- өсімдіктің бұл мүшелерінде әртүрлі заттар жинақталады. Сондықтан олар колориялы және шырынды, дәмді болады. Сол заттарға байланысты фитоценоздар әртүрлі жануарлар өкілдерімен байланыста болады.

Гетеротрофтар биомассасында

паразит өсімдіктер биомассасы

сапрофит өсімдіктер биомассасы деп бөлуге болады.

Фитомассалардың бөліктен барлық фракцияларын ылғалды және құрғақ күйінде 105 (с таразыға салып салмағын білу керек. Сосын әр фракцияның көлемін, қарапайым химиялық құрамын, негізі органикалық қосылыстар тобын, калориялығын анықтау қажет.

Биомассаның акцепторлық бөлігінің (жапырақтар, қылқандар, жас өркендер, жасыл сабақтар, сорушы тамырлар, беттік мөлшерін анықтау керек. Ол мәліметтер фотосинтез, тыныс, трансформация, суды сору сияқты көрсеткіштерді анықтауға өте қажет.

Жоғарыда айтылған жұмыстарға талдау жасап жинаудың нәтижесінде мына төмендегідей қорытынды мәліметтер болуы керек:

Фитомассаның белгілі бір территорияға (метр, гектар) қатысты жалпы және жеке фракцияларының қоры (ылғал және құрғақ күйінде тонна, центнер)

(1 дегі сияқты тек көрсеткіштер тонна, центнер емес көлемдік көрсеткіштер болуы керек

Фитомассалардың жалпы және жеке фракциялардың өсімі

Фитомассалардың қарапайым химиялық құрамы, ол өсімдіктердің минералдық қоректенуді зерттеуге және фитоценоздың топырақпен бір-біріне әсерін білуге қажет

Фитомассаның және оның фракцияларының құрамына кіретін негізгі органикалық заттардың құрамы

Зерттелуші биогеоценоздың фитомассасындағы және оның жеке фракциясындағы энергия қоры (ккал/га)

Өсімдіктер экобиоморфалары

Экобиоморфа терминін 1965 жылы академик Е.М. Лавренко ұсынды. Бұл терминді "тіршілік" формалары немесе биоморфа деген термин орнына ұсынды.

"Тіршілік формалары" терминнен экобиоморфа терминінің айырмашылығы экобиоморфа термині морфологиялық белгілері ғана емес (тіршілік формаларындағы сияқты) оған қосымша өсімдіктердің физиологиялық белгілерінде қамтиды.

Экологиялық факторлардың әсері нәтижесінде өсімдіктің айқын сырт көрінісі, кейпі, оның тіршілік формасы қалыптасады. Егер біз өсімдіктің бар түрін алып қарайтын болсақ, оның ареалының әртүрлі экологиялық жағдайында әртүрлі тіршілік формаларының бар екендігін байқауға болады. Мысалы, көптеген ағаштар өзінің ареалының шекарасына жақын жерлерде формаларын өзгертіп бұталарға немесе тіпті төселіп өсетін формаларға айналады /Мысалы *Juniperus turkestanica* Kam- түркестан аршасы тағы с.с./ Басқаша айтқанда, өсімдіктің тіршілік формасы оның өмір сүретін жағдайының - экологиялық факторлардың өзгеруіне байланысты өзгеріп отыруы мүмкін.

"Тіршілік формасы" /жизненная форма, life forms/ деген терминді бірінші рет Варминт /1884/ ұсынды. Ол өмір бойы сыртқы ортамен үндестікте болатын индивидтің вегетативтік денесінің формасын тіршілік формасы деп атады. Сол уақыттан бері бұл терминнің көптеген анықтамасы және тіршілік формаларының әртүрлі жүйелері немесе классификациялары ұсынылды. Сол тіршілік формаларының көптеген классификацияларының ішіндегі дүние жүзінде дұрыс қабылданып кең тараған ол Раункиер классификациясы. Раункиер тіршілік формаларын бөлшектегенде жылдың қолайсыз уақыттарына өсімдіктің шыдап, төзу ерекшеліктерінің ішінен бір белгісін негізге алған. Ол тоқтаған /жаңару/ бүршіктердің немесе төбе өркендерінің жылдың қолайсыз уақыттарында топырақ /немесе су/ бетіне қатысты орналасуына байланысты тіршілік формаларын 5 топқа бөледі /сурет 5/ .

1. Фанерофиттер /P/-бүршіктері топырақ бетінен 360см және одан да жоғары ауада орналасқан. 2. Хамефиттер /Ch/ - қолайсыз кезеңде бүршіктері топырақ бетіне жақын /20-30см/ орналасқан. 3. Гемикриптофиттер /H/-жаңару бүршіктері және төбе өркендері тікелей топырақ бетінде, төсеніш астында орналасқан. 4. Криптофиттер /K/- "жасырын" жер үстіндегі өркендері толық өледі, жаңару бүршіктері жер астында, әртүрлі тереңдікте сақталады; криптофиттер тармақтары а) геофиттер /G/-жер астында, тамырсабақтар, баданалар және с.с, б) гелиофиттер - батпақты жердегілер, өркендері су үстінде, жаңару бүршіктері су астында. 5. Терофиттер /Th/ біржылдықтар, қолайсыз кезеңді тұқым күйінде басынан өткізеді. Раункиердің ұсынған тіршілік формалары өсімдіктер структурасының негізгі үлгілері болып табылады. Олар флора және өсімдіктер жабыны тарихының өте ерте кезеңінде дифференцияланған. Олар таралған аймақтарына және климат жағдайына тәуелсіз әрбір үлкен таксон ішінде қайталанып отырады /мысалы, пальманың біржылдық терофиттен басқа, барлық тіршілік формалары табылған/.

Аталған тіршілік формалары осы климат режиміне бейімделу нәтижесінде пайда болған деп есептеу, Раункиер осы аймақтың климатына тиісті, соның климатының "индикаторы" бола алатын жеке топтарының таралуын көрсетіп және олардың әртүрлі аймақтар мен зоналардағы проценттік ара-қатынасын есептеп, биологиялық спектр тәсілін ұсынды .

Бірқелкі жылы және ылғалды климаты бар тропикада фанерофиттер басым /61(/ екендігін көреміз. Қолайсыз ұзақ жаздың құрғақ кезеңі басым шөл және жерорта теңізі аймақтарында терофиттер басым /52 және 42 (/ . Қоңыржай климаты бар аймақ және Арктика гемикриптофиттерге бай /25-60(/, бұл жерлерде оларды қар қабаты қорғайды. Өсімдіктердің тіршілік формаларын зерттеуге көп көңіл бөлінуі қажет. Қазіргі кезде тіршілік формаларын зерттеудегі негізгі проблемалар мыналар: олардың әртүрлі фитоценоздардағы және әртүрлі систематикалық таксондардағы спектрін жасау; тіршілік формаларының фитоценодикалық ролі; тіршілік формаларының негізгі белгілерін айқындау, филогенетикалық негізде олардың классификациясын жасау, таксондар ішінде тіршілік формаларының шығуын және эволюциясын білу және тағы с.с.

Биогеоценоздарда экобиоморфалар әртүрлі көп қырлы роль атқарады. Сондықтан оларды зерттеу жан-жақты комплексті болуы керек. Биогеоценоздардағы экоморфоларды зерттеу мынандай негізгі бағыттарда жүргізілуі керек.

1) Әртүрлі тіршілік формалары (ағаштар, бұталар, көпжылдық және біржылдық өсімдіктер; немесе фанерофиттер, хамеофиттер, криптофиттер, гемикриптофиттер, терофиттер) өкілдерінің морфогенезін зерттеу. Зерттеу тұқым өскеннен бастап, өсімдіктер қартайып қурағанша жүргізілуі керек. Өркендер жүйесінің өсіп дамуына және онтогенез процесінде тамыр жүйесінің қалыптасуына ерекше көңіл аударылуы керек. Әсіресе анатомиялық және структуралық белгілерінің өзгеруін анықтау қажет. Өйткені осы мәліметтер арқылы экобиоморфалардың жарықты, ылғалды, топырақтағы қоректік заттарды пайдалану қабілеттілігін сипаттайды. Тіршілік формаларының морфогенезін зерттеу үшін жер үсті және жер асты мүшелерінің структурасына салыстырмалы анализ жасайды, ол үшін бір түрдің әртүрлі жастағы индивидтерін 10-15 данадан жинап анализ жасайды (Серебряков 1954, 1962,1964) Соның нәтижесінде олардың структураларын және дамуының ерекшеліктерін анықтайды.

2. Экобиоморфалардың маусымдық даму және өсу ритмін зерттеу. Бұл зерттеулердің нәтижесінде жерүсті және жерасты мүшелерінің жылдық өсіміне сандық сипаттама берілуі керек. Сонымен қатар өсімдіктердің кіші тіршілік циклына (Серебряков 1964) анализ жасау арқылы өсімдіктердің вегетативтік және генеративтік мүшелеріне анализ жасау арқылы органикалық заттардың жоғалуы мөлшерін анықтау керек.

3. Тұқым және вегетативтік жолмен жаңаруын зерттеу арқылы белгілі экобиоморфаның осы биоценоз жағдайында қандай жолмен жаңаруға қабілетті екенін білуге болады.

4. Биогеоценоз тіршілігінде экибиоморфаның ролін толық білу үшін тіршілік формаларының негізгі өкілдерінде физиологиялық процестер қалай жүріп жатқанын зерттеу өте қажет . Мұндай зерттеу жұмыстары негізінен фотосинтез , тыныс алу, өсімдіктің су режимі және минералдық қоректену сияқты негізгі мәселелер маусымдық, тәуліктік тұрғыдан қамтылу керек. Мұндай физиологиялық зерттеу әдістері көптеген өсімдіктер физиологиясы практикумдарында оларға қосымша " Полевая геоботаника" (1 томында 1959 жылы келтірілген. Сіздер бакалавриатта оқып жүргенде фотосинтез, тыныс алу, су режимі туралы минералдық қоректену туралы "Өсімдіктер физиологиясы және өсімдіктер биохимиясын өткенде толығырақ таныстыңыздар. Сондықтан ол мәселелерге тоқталудың қажеті шамалы ғой деп ойлаймын.

## **№6 ДӘРИС. БИОГЕОЦЕНОЗДЫҢ НЕГІЗГІ КОМПОНЕНТТЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

**1. Биогеоценоздың негізгі компоненті фитоценоздың қызметі және олардың зерттеу жұмыстарының міндеттері.**

**2. Фитоценоздың құрылымы.**

**3. Өсімдіктер экобиморфалары.**

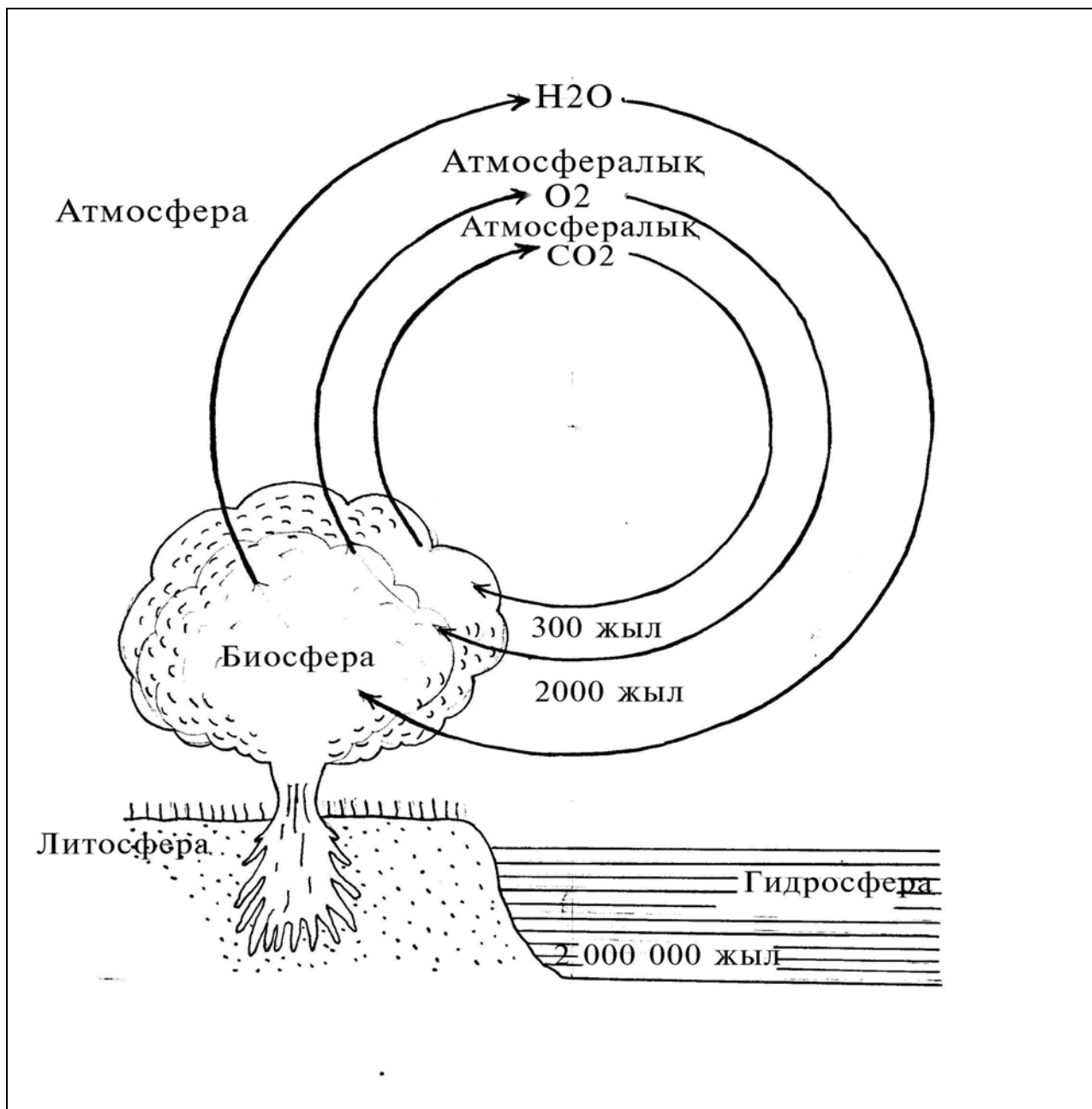
Биогеоценология табиғаттың өзара байланысып, бірлесе әсер ететін өлі және тірі комплекстері - биогеоценоздар және олардың планетадағы жиынтығы - биогеоосфера туралы ғылым. Биогеоценологияның дамуына орыс ғалымдары В.В. Докучаев, Г.Ф. Морозов, Р.И. Аболин және В.И. Вернадский үлкен үлек қосты. В.В. Докучаев, Г.Ф. Морозов және Р.И. Аболин табиғат құбылыстары өзара байланысты деген пікірді қолдады, ал В.И. Вернадский организмдердің (тір заттар) планетадағы ролін ашып көрсете білді. Енді сол биогеоценоздар компоненттерінің қасиеттеріне қызметтеріне жалпы ерекшеліктеріне тоқталып өтейік. Биогеоценоздардың ең маңызды компоненті ол әрине өсімдіктер қауымы. Сондықтан биогеоценоздар компоненттерімен танысуда өсімдіктер қауымынан бастаймыз.

Биогеоценоздың негізгі компоненті, фитоценоздың қызметі және оларды зерттеу жұмыстарының міндеттері.

Табиғи биогеоценоздарда жасыл өсімдіктер алуан өсімдік түрлерімен және тіршілік формаларымен ерекшеленеді. Барлық биогеоценодикалық жүйелерде жасыл өсімдіктер өте маңызды жүйе жасаушы ролін атқарады. Жасыл өсімдіктер биогеоценоздың кеңістіктегі көзге көрінетін шекарасын, құрылымын, ішкі климатын, топырақтың негізгі қасиеттерін, жануарлар және микроорганизмдердің құрамын, таралуын анықтайды және сыртқы әсерлерді түзетеді. Жасыл өсімдіктер биогеоценоз компоненттері ішіндегі жалғыз ғана органикалық заттар түзушілер және энергия жинақтаушылар. Сол энергияның негізінде биогеоценозда көптеген химиялық реакциялар, физикалық және биологиялық процестер іске асады.

В.А. Радкевич (1967) бойынша фитосинтез процестерін іске асыратын жасыл өсімдіктер пайда болғаннан кейін заттардың биогенді айналуы белгілі тәртіппен жүретін болады. Оны фитосинтез өнімі өттегінің айналымымен көруге болады. Молекулалық өттегі жер планетасы атмосферасында белгілі бір мөлшерде жасыл өсімдіктер қызметі нәтижесінде сақталады. Өттегі көп мөлшерде организмдер тыныс алуына жұмсалады. Сонымен қатар өттегі химиялық өте белсенді болғандықтан жер қыртыстарының әртүрлі элементтерінен байланысып, нәтижесінде әртүрлі қосылыстар түзіледі. Атмосферадағы бар өттегі 200 жылда организмдер арқылы (тыныс алғанда қосылып, фотосинтез кезінде босанып) айналып үлгіреді екен. Атмосферадағы көмір қышқыл газы керісінше бағытта айналып 300 жылда, ал жер бетіндегі бүкіл су ыдырап және фотосинтез, тыныс алу арқылы 2 млн жылда қайтадан қалпына келеді екен (9 сурет).





Сурет - 9. Атмосфераның, гидросфераның және биосфераның арасындағы алмасу (И.Е.Абаев және А. А. Абаев, 1972; А.А. Абаев, 1997 жылғы).

Сондықтан кез-келген биогеоценологиялық зерттеу жұмысының негізгі бөлігі болып олардың өсімдіктер компонентін яғни фитоценозды зерттеу болып саналады. Биогеоценоздың өсімдіктер компонентін яғни фитоценозды зерттеу әртүрлі бағытта жүргізілуі мүмкін. Жалпы алғанда бұл зерттеу жұмыстарында негізінен мынандай міндеттер алға қойылып соларды шешуге бағытталуы керек.

Фитоценозды зерттеу жұмыстарының міндеттері

1. Өсімдіктердің биогеоценоздағы органикалық заттарды және энергияны қорландырудағы ролін анықтау.

2. Фитоценоздың биогеоценоздың басқа компоненттеріне әсерінің сипатын және дәрежесін анықтау.

3. Биогеоценоздар динамикасындағы фитоценоздардың ролін анықтау.

4. Фитоценоздардың басқа шекаралас биогеоценоздарға әсерінің сипатын және дәрежесін анықтау.

5. Фитоценоздың биохимиялық жұмысының ерекшеліктері және тиімділігіне биогеоценоздың басқа компоненттерінің әсерін анықтау.

6. Адамдардың шаруашылық қызметінің фитоценозға тікелей және жанама әсер ету түрлерін, әдістерін анықтау.

Зерттеу ауданының табиғатына және алға қойған мақсатқа байланысты зерттеу жұмыстарының мазмұны және көлемі өзгеріп отыруы мүмкін. Бірақта биогеоценоздың компоненті ретінде фитоценозды зерттеу барлық уақытта, барлық табиғат жағдайларында сандық әдістерді көбірек пайдаланып жүргізілуі керек.

Фитоценозды аз уақытта зерттеп бағалау жеткіліксіз, өйткені фитоценоз қасиеттері, белгілері маусым, жыл, ғасыр бойында өзгерістерге ұшырайды. Сондықтан фитоценозды зерттегенде ұзағынан стационарлық жағдайда зерттеген дұрыс, тек сонда ғана шындыққа жақын ғылыми мәліметтер алуға болады.

Фитоценоздарды зерттегенде ең маңыздыларына қысқаша тоқталып өтейік.

Фитоценоздың флоралық құрамы.

Фитоценоздың құрамын, оның мынандай элементтері және белгілері сипаттайды:

флоралық құрамы;

экобиоморфтық құрамы;

түрлердің ценодикалық маңыздылығы жағынан айырмашылығы;

фитоценозды құратын түрлердің ценопопуляцияларының қасиеттері.

Флора дегеніміз профессор Толмачев (1974) берген анықтамасы бойынша ол белгілі бір аймақта, өлкеде, ауданда, жерде тіршілік орындарының барлық типтеріне орналасып, сол жерге тән барлық өсімдік қауымдарын құратын өсімдік түрлерінің жиынтығы.

Әр флораның негізгі белгісі ол оның түрлік құрамы. Белгілі бір территорияларда немесе биогеоценозда өсетін өсімдіктердің түрлерін есепке алу, демек флоралық инвентаризация жасау әр бір флоралық зерттеу жұмыстарының негізі болып саналады. Флорадағы түрлердің құрамын есепке алу олардың жалпы саны туралы және олардың қандай туыстарға тұқымдастарға жататындықтары туралы түсінік береді.

Фитоценозды зерттеуді оның флоралық құрамын анықтап, өсімдік түрлерінің тізімін жасаудан бастау керек.

Флоралық құрам - фитоценоздардың негізгі белгісі.

Фитоценоздарға терең талдау жасау үшін және әртүрлі фитоценоздарды бір-бірімен салыстыру үшін олардың флоралық құрамын, флоралық байлығын және флоралық толықтығын білу өте қажет. Фитоценоздардың флоралық құрамы деп онда өсетін барлық өсімдік түрлерінің жиынтығын

айтамыз. Фитоценозға кіретін әрбір түр биотопты жасауға өзінше ат салысады. Кейбір түрлер орта жағдайының индикаторы бола алады. Сондықтан фитоценоз туралы толық малғлұмат алу оның флоралық құрамын, экологиялық жағдайын және тіршілік ортасын жете білуді қажет етеді.

Флоралық байлық дегеніміз белгілі бір фитоценоздың құрамында жетілетін түрлердің сандық көрсеткіші. Флоралық байлыққа терең талдау жасау үшін әрбір систематикалық топтар (қыналар, мүктер, папортниктер, ашық тұқымдылар, жабық тұқымдылар), бойынша түрлердің санын есептеп шығару керек.

Құрамындағы түрлердің санына байланысты жай флоралық және күрделі флоралық фитоценоздар болады. Жай флоралық фитоценоз - бір немесе бірнеше түрлерден, ал күрделі флоралық фитоценоз көптеген түрлерден тұрады.

Фитоценоздың флоралық толықтығы дегеніміз ол белгілі бір аудан территориясында өсетін түрлердің саны мысалы, бір шаршы метрдегі немесе 100 шаршы метрдегі тағы с.с.

### **Фитоценоздың құрылымы**

Фитоценоздардың тік және көлбеу құрылымдарын ажыратады. Мысалы: көлбеу - мозайкалығы, тік-ярустылығы, биогоризонттар және т.б. (өткен дәрістерде айттылған).

Фитоценоздардың фитомассасы

Жалпы органикалық затты өндіруді төрт сатыға бөледі:

жалпы бірінші өнім - фотосинтез процесінде құралған органикалық зат мөлшері

таза бірінші өнім - өсімдіктердің тыныс алуына жұмсалғаннан қалған органикалық зат мөлшері.

Шын таза бірінші өнім-жиналған органикалық заттардан гетеротрофтардың пайдаланғаны және опадты (үзіліп түскен өсімдік бөлшектерін) алып тастау керек.

Екінші өнім (органикалық заттардың гетеротрофты организмдердегі жасалуы).

Сонымен жалпы бірінші өнім (ӨЖ) - өсімдіктер қауымының белгілі бір уақытта (жыл, вегетациялық маусым, тәулік) құралған таза бірінші өнімге (ӨТ) өсімдіктердің дамуына жұмсалған (ӨД), үзіліп түскен бөлшектерін (опад - Оо) және гетеротрофтар пайдаланғанын (Өг) қосқандағы фитомассаның мөлшері.

$Өж=Өт+Өд+Өо+Өг$  жасыл өсімдіктердің биомассасында мыналарды ажыратады:

Жерүсті мүшелерінің биомассасы, олар бір жағынан көмірқышқыл газының және күн сәулесі энергиясының акцепторлары ролін атқарса, екінші жағынан өттегі көмірқышқыл газын, су буларын және басқа метаболиттерді бөлетін аппарат ролін атқарады.

Жерасты мүшелерінің биомассасы - су және минералдық заттардың акцепторлары және тамыр клеткаларымен топырақтың алмасу заттарын бөліп шығарушы ретінде түсіну керек.

Жерүсті мүшелері биомассасын фотосинтездеуші масса (фотосинтезге қабілетті беттер) және фотосинтезге қабілеті жоқ өсімдіктер қаңқасы деп бөлуге болады.

Жер асты мүшелері биомассасын да бөлуге болады:

Сорушы тамырлар - олар фитоценоздың топырақпен алмасу процесстерінде негізгі рөлді атқарады

Тамырсабақтар, түйнектер, пиязшықтар массасы- өсімдіктің бұл мүшелерінде әртүрлі заттар жинақталады. Сондықтан олар калориялы және шырынды, дәмді болады. Сол заттарға байланысты фитоценоздар әртүрлі жануарлар өкілдерімен байланыста болады.

Гетеротрофтар биомассасын да паразит өсімдіктер биомассасы, сапрофит өсімдіктер биомассасы деп бөлуге болады.

Фитомассалардың барлық фракцияларын ылғалды және құрғақ күйінде (105 (С) таразыға салып салмағын білу керек. Сосын әр фракцияның көлемін, қарапайым химиялық құрамын, негізі органикалық қосылыстар тобын, калориялылығын анықтау қажет.

Биомассаның акцепторлық бөлігінің (жапырақтар, қылқандар, жас өркендер, жасыл сабақтар, сорушы тамырлар), беттік мөлшерін анықтау керек. Ол мәліметтер фотосинтез, тыныс, трансформация, суды сору сияқты көрсеткіштерді анықтауға өте қажет.

Жоғарыда айтылған жұмыстарға талдау жасап жинаудың нәтижесінде қорытынды мәліметтер болуы керек:

Фитомассаның белгілі бір территорияға (метр, гектар) қатысты жалпы және жеке фракцияларының қоры (ылғал және құрғақ күйінде тонна, центнер);

Жоғарыда келтірілгендей ((1) көрсеткіштер тек тонна, центнер емес көлемдік көрсеткіштер болуы керек;

Фитомассалардың жалпы және жеке фракцияларының өсімі;

Фитомассалардың қарапайым химиялық құрамы, ол өсімдіктердің минералдық қоректенуін зерттеуге және фитоценоздың топырақпен бір-біріне әсерін білуге қажет;

Фитомассаның және оның фракцияларының құрамына кіретін негізгі органикалық заттардың құрамы;

Зерттелуші биогеоценоздың фитомассасындағы және оның жеке фракциясындағы энергия қоры (ккал/га).

Өсімдіктер экобиоморфалары.

Экобиоморфа терминін 1965 жылы академик Е.М. Лавренко ұсынды. Бұл терминді "тіршілік" формалары немесе биоморфа деген терминдер орнына ұсынды.

"Тіршілік формалары" терминінен экобиоморфа терминінің айырмашылығы экобиоморфа термині морфологиялық белгілері ғана емес

(тіршілік формаларындағы сияқты) оған қосымша өсімдіктердің физиологиялық белгілерінде қамтиды.

Экологиялық факторлардың әсері нәтижесінде өсімдіктің айқын сырт көрінісі, пішіні, оның тіршілік формасы қалыптасады. Егер біз өсімдіктің бар түрін алып қарайтын болсақ, оның ареалының әртүрлі экологиялық жағдайында әртүрлі тіршілік формаларының бар екендігін байқауға болады. Мысалы, көптеген ағаштар өзінің ареалының шекарасына жақын жерлерде формаларын өзгертіп бұталарға немесе тіпті төселіп өсетін формаларға айналады /мысалы, *Juniperus turkestanica* - түркестан аршасы тағы с.с./ Басқаша айтқанда, өсімдіктің тіршілік формасы оның өмір сүретін жағдайының - экологиялық факторлардың өзгеруіне байланысты өзгеріп отыруы мүмкін.

"Тіршілік формасы" /жизненная форма/ деген терминді бірінші рет Варминт /1884/ ұсынды. Ол өмір бойы сыртқы ортамен үндестікте болатын индивидтің вегетативтік денесінің формасын тіршілік формасы деп атады. Сол уақыттан бері бұл терминнің көптеген анықтамасы және тіршілік формаларының әртүрлі жүйелері немесе классификациялары ұсынылды. Сол тіршілік формаларының көптеген классификацияларының ішіндегі дүние жүзінде дұрыс қабылданып, кең таралғаны, ол Раункиер классификациясы.

Раункиер тіршілік формаларын бөлшектегенде жылдың қолайсыз уақыттарына өсімдіктің шыдап, төзу ерекшеліктерінің ішінен бір белгісін негізге алған. Ол жаңару бүршіктердің немесе төбе өркендерінің жылдың қолайсыз уақыттарында топырақ /немесе су/ бетіне қатысты орналасуына байланысты тіршілік формаларын 5 топқа бөледі /10-сурет /.

1. Фанерофиттер /P/ - бүршіктері топырақ бетінен 30-40 см және одан да жоғары ауада орналасқан.

2. Хамефиттер /Ch/ - қолайсыз кезеңде бүршіктері топырақ бетіне жақын /20-30 см/ орналасқан.

3. Гемикриптофиттер /H/- жаңару бүршіктері және төбе өркендері тікелей топырақ бетінде, төсеніш астында орналасқан.

4. Криптофиттер /K/- "жасырын" жер үстіндегі өркендері толық өледі, жаңару бүршіктері жер астында, әртүрлі тереңдікте сақталады; криптофиттер тармақтары а) геофиттер /G/-жер астында, тамырсабақтар, баданалар және с.с, б) гелиофиттер - батпақты жердегілер, өркендері су үстінде, жаңару бүршіктері су астында.

5. Терофиттер /Th/ біржылдықтар, қолайсыз кезеңді тұқым күйінде өткізеді. Раункиердің ұсынған тіршілік формалары өсімдіктер структурасының негізгі үлгілері болып табылады. Олар флора және өсімдіктер жабыны тарихының өте ерте кезеңінде дифференцияланған. Олар таралған аймақтарына және климат жағдайына тәуелсіз, әрбір үлкен таксон ішінде қайталанып отырады /мысалы, пальманың біржылдық терофиттен басқа, барлық тіршілік формалары табылған/.

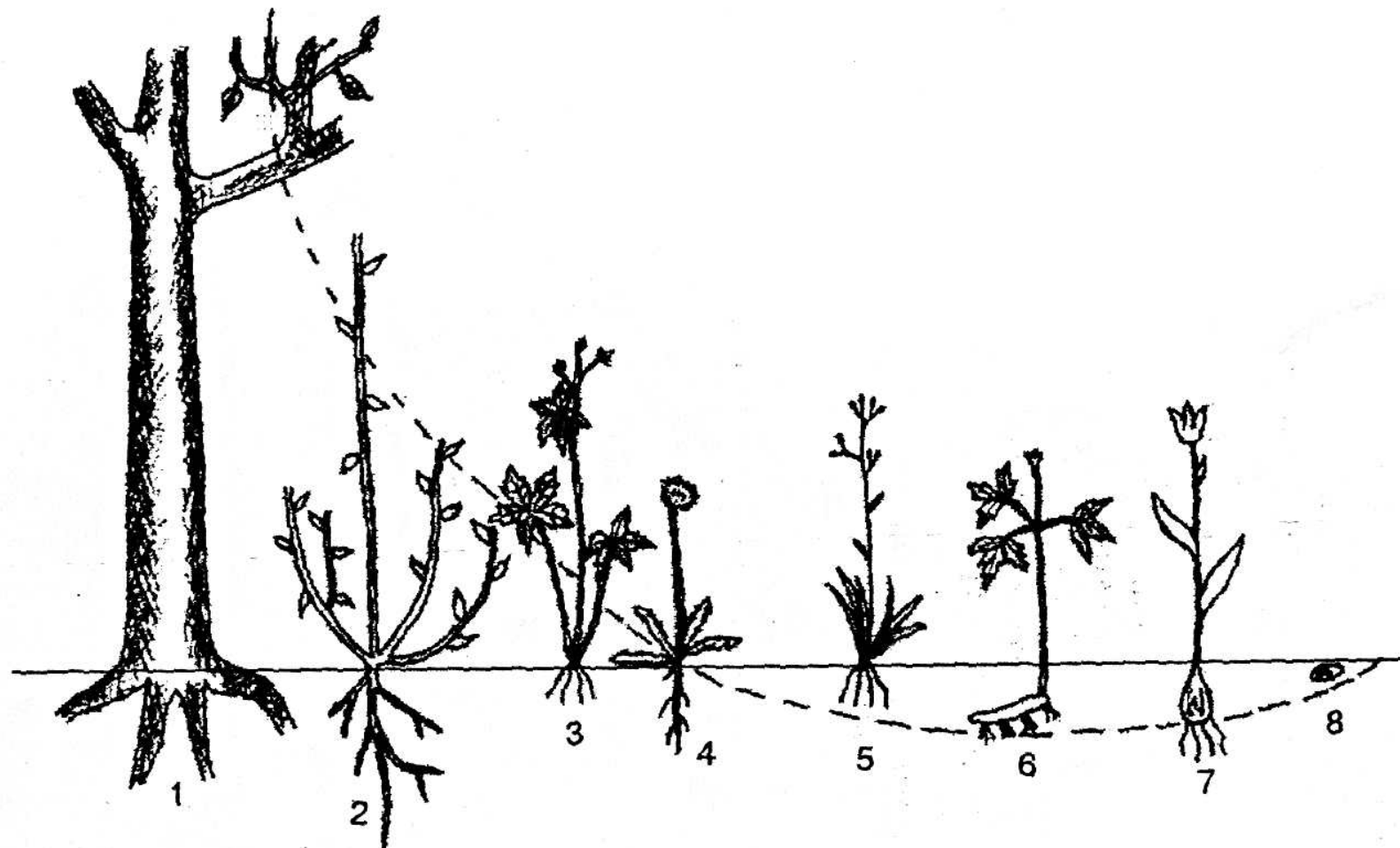
Аталған тіршілік формалары осы климат режиміне бейімделу нәтижесінде пайда болған деп есептейді, Раункиер осы аймақтың климатына тиісті, соның климатының "индикаторы" бола алатын жеке топтарының

таралуын көрсетіп және олардың әртүрлі аймақтар мен зоналардағы проценттік ара-қатынасын есептеп, биологиялық спектр тәсілін ұсынды /1-кесте/

Кесте - 1. Тіршілік формаларының биологиялық спектрі (

Зоналар	P	Ch	H	K	Th
Тропикалық	61	6	12	5	16
Шөл	4	8	1	5	82
Жерорта Теңізі аймағы	12	6	29	11	42
Қоңыржай/ Орталық Европа	8	6	52	25	9
Арктикалық	1	22	60	15	2

Біркелкі жылы және ылғалды климаты бар тропикада фанерофиттер басым /61(/ екендігін көреміз. Қолайсыз ұзақ жаздың құрғақ кезеңі басым шөл және Жерорта теңізі аймақтарында терофиттер басым /82 және 42 (/ . Қоңыржай климаты бар аймақ және Арктика гемикриптофиттерге бай /52-60(/, бұл жерлерде оларды қар қабаты қорғайды. Өсімдіктердің тіршілік формаларын зерттеуге көп көңіл бөлінуі қажет. Қазіргі кезде тіршілік формаларын зерттеудегі негізгі проблемалар мыналар: олардың әртүрлі фитоценоздардағы және әртүрлі систематикалық таксондардағы спектрін жасау; тіршілік формаларының фитоценодикалық ролі; тіршілік формаларының негізгі белгілерін



10 сурет. Өсімдіктің тіршілік формалары:

1-фанерофиттер (терек); 2-хамефиттер (ит бүлдірген); 3-5 - гемикриптофиттер (саргалдақ, бақ-бақ, астықтұқымдастар өкілі); 6-7 - геофиттер (желайдар, қызғалдақ); 8 - терофиттер (көкнар)

айқындау, филогенетикалық негізде олардың классификациясын жасау, таксондар ішінде тіршілік формаларының шығуын және эволюциясын білу және тағы с.с.

Биогеоценоздарда экобиоморфалар әртүрлі көп қырлы роль атқарады. Сондықтан оларды зерттеу жан-жақты комплексті болуы керек. Биогеоценоздардағы экоморфоларды зерттеу мынандай негізгі бағыттарда жүргізілуі керек.

1) Әртүрлі тіршілік формалары (ағаштар, бұталар, көпжылдық және біржылдық өсімдіктер; немесе фанерофиттер, хамеофиттер, криптофиттер, гемикриптофиттер, терофиттер) өкілдерінің морфогенезін зерттеу. Зерттеу тұқым, өскеннен бастап, өсімдіктер қартайып қурағанша жүргізілуі керек. Өркендер жүйесінің өсіп дамуына және онтогенез процесінде тамыр жүйесінің қалыптасуына ерекше көңіл аударып, әсіресе анатомиялық және структуралық белгілерінің өзгеруін анықтау қажет. Өйткені осы мәліметтер арқылы экобиоморфалардың жарықты, ылғалды, топырақтағы қоректік заттарды пайдалану қабілеттілігін сипаттайды. Тіршілік формаларының морфогенезін зерттеу үшін жер үсті және жер асты мүшелері структурасына салыстырмалы анализ жасайды, ол үшін бір түрдің әртүрлі жастағы индивидтерін 10-15 данадан жинап, анализ жасайды (Серебряков 1954, 1962, 1964), нәтижесінде олардың структураларын және дамуының ерекшеліктерін анықтайды.

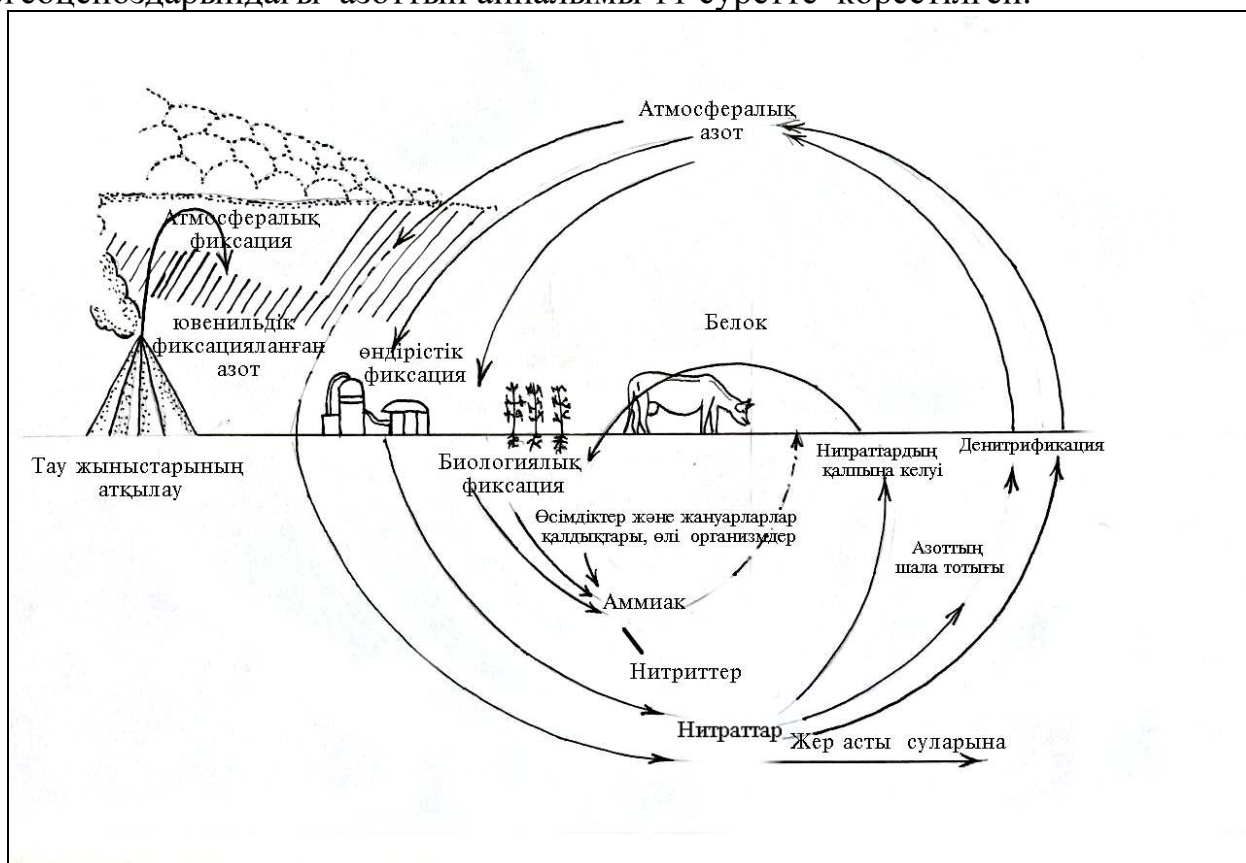
2. Экобиоморфалардың маусымдық даму және өсу ритмін зерттеу. Бұл зерттеулердің нәтижесінде жерүсті және жерасты мүшелерінің жылдық өсіміне сандық сипаттама берілуі керек. Сонымен қатар өсімдіктердің кіші тіршілік циклына (Серебряков 1964) анализ жасау арқылы өсімдіктердің вегетативтік және генеративтік мүшелеріне анализ жасау арқылы органикалық заттардың жоғалуы мөлшерін анықтау керек.

3. Тұқым және вегетативтік жолмен жаңаруын зерттеу арқылы белгілі экобиоморфаның осы биоценоз жағдайында қандай жолмен жаңаруға қабілетті екенін білуге болады.

4. Биогеоценоз тіршілігінде экобиоморфаның ролін толық білу үшін тіршілік формаларының негізгі өкілдерінде физиологиялық процестер қалай жүріп жатқанын зерттеу өте қажет. Мұндай зерттеу жұмыстары негізінен фотосинтез, тыныс алу, өсімдіктің су режимі және минералдық қоректену сияқты негізгі мәселелер маусымдық, тәуліктік тұрғыдан қамтылу керек. Мұндай физиологиялық зерттеу әдістері көптеген өсімдіктер физиологиясы практикумдарында оларға қосымша "Полевая геоботаника" (1 томында (1959) келтірілген. Сіздер бакалавриатта оқып жүргенде фотосинтез, тыныс алу, су режимі туралы минералдық қоректену туралы "Өсімдіктер физиологиясы және өсімдіктер биохимиясын" өткенде толығырақ таныстыңыздар. Сондықтан ол мәселелерге тоқталудың қажеті жоқ деп санаймын.



Азот айналымы, басқа да биохимиялық циклдар сияқты бисфераның бүкіл аймақтарын қамтиды. Азот атмосферада өте көп мөлшерде болады. Оны өсімдіктер тек сүттегімен немесе өттегімен қосылғаннан кейін ғана сіңіре алады. Өсімдіктерді жануарлар жейді. Азоттың айналымына адамда қатысады. Адамдар көптеген жерлерге азотофиксация жасай алатын бұршақ тұқымдастар өкілдерін өсіріп, табиғи азотты жасанды байланыстырады. Ауыл шаруашылығы және өндіріс табиғи жер беті экосистемаларынан фиксацияланған азотты 60% артық береді. Жер беті биогеоценоздарындағы азоттың айналымы 11 суретте көрсетілген.



Сурет- 11. Жер беті биогеоценоздарындағы азот айналымы (К. Делвич, 1972)

## **№ 7 Дәріс. Биогеоценоздағы жануарлар компонентін зерттеу**

1. Биогеоценодикалық тұрғыдан жануарлардың биогеоценоздағы ролін сипаттау
2. Жануарлардың биогеоценоздағы атқаратын роліне байланысты жануарлардың қызметтік-биогеоценодикалық топтары
3. Жер бетіндегі және топырақ қабаттарындағы жануарлар және олардың ерекшеліктері
4. Зооценоз структурасын зерттеудің міндеттері
5. Жануарлардың қоректену сатылары бойынша заттардың және энергияның трансформациясы
6. Жануарлардың биогеоценоздардың басқа компоненттеріне әсерін және олардың биогеоценоздар тіршілігіне қатысуын зерттеу

Биогеоценоздағы жануарлар компонентіне олардың жалпы биогеоценоздар жүйесіндегі заттар және энергия алмасудағы ролі тұрғысынан қарау керек.

Биогеоценодикалық тұрғыдан жануарлардың биогеоценоздағы ролін былайша сипаттауға болады:

Өсімдіктер жасайтын алғашқы органикалық заттардың өзгертушісі (трансформатор). Алғашқы органикалық заттардың туындылары (жануарлар белогі, майлар, мочеви́на) жануарлар протоплазмасы құрамындағы және жануарлар организміндегі әртүрлі метоболиттер, бұл заттардың ауысуы өте күрделі процесс және сатылы олар жануарлар тіршілігінің нәтижесінде биогеоценодикалық процеске қосылады (экскременттер, мочеви́на, көмірқышқыл газы және басқа бөлінулер арқылы)

Қоректік заттардың бөлшектенуі және химиялық өңделуіне және олардың микроорганизмдердің аналитикалық жұмысын жеңілдететін деиритке (өсімдік, жануарлар, саңырауқұлақтардың іріп-шіріген қалдықтары-бөлшектері) айналуына байланысты заттардың айналуын және энергияның босауын тездеткіш ретінде.

Тыныс алу процесі кезінде атмосферадан оттегіні сіңіріп көмірқышқылды бөліп атмосферамен топырақ арасында газ алмасуға қатысады.

Бір биогеоценоздан екінші биогеоценозға және бір биогеоценоз ішінде бір парцелладан екінші парцеллаға, топырақта бір генетикалық қабаттан екінші қабатқа заттарды және энергияны тасмалдаушы.

Топырақ құрылуына және құнарлығын арттыруға әсер ететін фактор. Өйткені олар (жануарлар) экскременттер бөліп шығарады, топырақты қопсытып босатады, араластырады.

Тозаңдану және көптеген өсімдіктер жемістерін тұқымдарын тарату процестеріне қатысады, солар арқылы фитоценоздағы өсімдіктер түрлік құрамының қалыптасуына тұрақтылығына әсер етеді.

Жануарлардың биогеоценоздағы атқаратын роліне байланысты Д.В. Панфилов (1966) жануарлардың классификациясын ұсынды. Панфилов жануарларды 12 қызметтік- биогеоценодикалық топтарға бөлді:

филлофагтарға- хлорофиллдері бар ұлпаларды пайдаланатындары (негізгісінен жапырақты, қылқандар)

ксилофагтар - ағаштар ұлпаларын пайдаланатындар

ризофагтар - тамырды пайдаланушылар

карфофагтар - жемістер және тұқымдарды пайдаланбайды.

антофилдер-тозандарды (пыльца) шырындықтарды пайдаланатындар

мицеофагтар-саңырауқұлақ жіпшелерімен және саңырауқұлақ жемістік мүшелерімен қоректенетіндер

фитодетритофагтар-өсімдіктер қалдықтарымен қоректенетіндер

зоофагтар-қорек ретінде тірі жануарларды пайдаланады

зоопаразиттер- жануарлардың денесінде өмір сүретін және олардың шырындарымен қоректенетіндер

гемофагтар - қансорғыштар

капрофагтар-жануарлардың экскременттерімен қоректенетіндер

некрофагтар - өліктермен қоректенетіндер

Әрине биогеоценодикалық жүйеде өсімдіктермен қоректенетін фитофагтар және органикалық қалдықтармен қоректенетіндер - сапрофагтар үлкен роль атқарады.

Нақтылы биогеоценоздардағы жануарлардың ролін дұрыс бағалау үшін олардың қандай топқа жататынын және әртүрлі әсерлерін ескеру керек.

Қозғалмай тіршілік ететін немесе аз қозғалатын жеке биогеоценоздың типті парцелланың шекарасынан шықпайтын жануарлар

Көптеген биогеоценоздар да жұмыс жасайтын яғни оқтын-оқтын белгілі бір биогеоценоз шекарасынан шығып ол биогеоценоздан азда болса заттарды және энергияны алып шығатын жануарлар

Бір-бірінен қашықта орналасқан биогеоценоздарда заңды түрде жұмыс жасайтын жануарлар. Мысалы тіршілік орындарын ауыстырып отыратын құстар Мысалы тундра, тропикада т.б. жерлерде тіршілік ететін құстар. Олардың тіршілігі әр жерде яғни әр биогеоценозда әртүрлі болуы мүмкін. Бір биогеоценозда тек қоректенсе екінші биогеоценозда жаңа ұрпақ шығаруы мүмкін. Жануарлардың биогеоценоздардағы қызметін немесе тіршілігін бөлек блокқа бөліп қараған дұрысырақ мәліметтер береді: 1) топырақ қабаттарындағы, 2) жер бетіндегі

1) Топырақтағы жануарлар- фитофагтар, сапрофагтар, жылы қанды жануарлар етімен қоректенетіндер, некрофагтар, капрофагтар. Әрине бұлардың ішінде 1) қарапайымдылар және омыртқасыз және омыртқалылар мезофаунасын бөлек қарағанда дұрыс олар зерттеу әдістері, экологиялық ерекшеліктері және биогеоценоздар жүйесінде жалпы орын бойынша бір-бірінен ерекше.

Әсіресе құрғақшылық биогеоценоздарында топырақтағы омыртқасыз сапрофагтардың атқаратын жұмыстары өте мол. Ол сапрофагтардың топырақтағы омыртқасыздардың ішіндегі үлесі 70-80 ( шамасында. Ол

сапрофагтар өлген өсімдіктер қалдықтарын өндеуге белсенді қатысады, топырақта әртүрлі бағытта жылжып топырақты босатады, топырақтың жоғарғы қабаттарын және атмосфераның топырақ бетіне жақын қабаттарын көмірқышқылы мен байытады. Сонымен бірге топырақ қабаттарында органикалық заттарды қайта бөледі, қарашірік қабатын тереңдетеді, микроорганизмдердің, саңырауқұлақтардың топырақта таралуына әсерін тигізеді, аэрация жақсарады, су өткізгіштігін арттырады. Топырақтағы органикалық материалдардың іріп-шіруі жылдамдығы негізінен сапрофитті микроорганизмдерге байланысты. Бұл процеске сапрофитті микроорганизмдермен бірге топырақтағы сапрофитті жануарларда қатысады. Жалпы сапрофиттер (грек Saproz -шірік және троф- қоректену) - гетеротрофты организмдер. Олар қоректену үшін өлі денелерді және жануарлардың бөліп шығарған (экскрементін) заттарын пайдаланады. Сапротрофтарға: 1) сапрофиттер- кейбір жоғары сатыдағы өсімдіктер оның ішінде паразиттік гүлді өсімдіктер және кейбір балдырлар жатады. 2) сапрофагтар- кейбір насекомдар (қоңыздар, мертвоеды, арам өлікті, жейтіндер кожееды (тері жейтіндер), навозники (қи қоңыздары), лисинки ряды мух және т.б. жатады. Оларға қосымша сапрофагтарға көптеген жыртқыштар жатады.

Сапрофагтардың өсімдіктер қалдықтарына әсері былайша болады:

өсімдіктер қалдықтарын ас қорыту жүйесінен өткізгенде майдалап бөлшектейді. Соның салдарынан ол заттардың оттегімен, сумен, микроорганизмдермен жанасу бетінің аудандары артып іріп-шіруін тездетеді.

өсімдіктер қалдықтарының химиялық құрамын өзгерту арқылы жануарлардың экскременттері жылжыған минералды заттарға байырақ болады.

Микрофлорасына әсер етудің нәтижесінде жануарлар экскрементінде бактериялар мөлшері топырақпен салыстырғанда анағұрлым көп болады.

Омыртқасыздар және қарапайымдылардан басқа макрофауна өкілдері де өздеріне тиісті ролдерін атқарады. Олар мысалы көптеген майда топырақ қазғыштар сүтқоректілер өкілдері: тышқандар, суырлар көртышқандар, және т.б. Топырақтағы омыртқалы жануарлар өкілдерінің қазушылық қызметінің нәтижесінде топырақ қабаттарына жаңбыр, қар сулары тереңірек таралуы топырақтың ылғалдылығын арттырды. Ол ылғалымен бірге топырақтағы суда ерігіш заттарда орындарын ауыстырады. Осы нәрселердің бәрі биогеоценоз тіршілігіне тиісті әсерлерін тигізеді.

2. Биогеоценоздағы топырақ бетіндегі жануарлар.

Құрлықтағы биогеоценоздарда жер бетінде тіршілік ететін жануарлар негізінен фитофагтар және олармен қоректену аймағы байланысты көптеген жылықанды жануарлар, етімен қоректенетін жануарлар мысалы: жыландар, жыртқыш құстар, жыртқыш сүтқоректілер полифагтар (өсімдіктермен және жануарлармен қоректенетін жануарлар мысалы : *Formica ruginosa* - құмырсқа-насекомдармен және өсімдіктермен қоректенеді. Фитофагтар - өсімдіктермен қоректенетін жануарлар бірінші қатардағы немесе реттегі консументтер, биогеоценозда тірі өсімдіктер биомассасын алғашқы өндеуден өткізетін

жануарлар тобы. Барлық консументтер- гетеротрофтар. Бір қоректену тізбегіндегі бірінші қатардағы консументтер (өсімдіктермен қоректенетін жануарлар). Екінші және үшінші қатардағы консументтер (жыртқыштар) болуы мүмкін.

Омыртқалы жануарлар молырақ кездеседі олардың ішінде әсіресе құстар, амфибиялар, тұяқтылар, жорғалаушылар.

Биогеоценоздар динамикасында, тіршілігінде омыртқасыз фитофагтар өте үлкен рол атқарады. Өйткені олар өсімдіктерді пайдалануда соған байланысты олар жер беті жануарларымен топырақ арасындағы алмасуда да басты ролді атқарады. Бұл омыртқасыз жануарлар жасыл өсімдіктер жасаған органикалық заттардың 40( пайдаланады. Кей жағдайлар жасыл өсімдіктердің тіршілігі нәтижесінде пайда болған органикалық массаның 100( да пайдалануы мүмкін

Биогеоценоздардың жер беті одағында (блок) омыртқалы жануарлар роліде айтарлықтай зор. Олар әсіресе тропикада өте көп. Әсіресе аралас қоректенетін омыртқалы фитофагтардың және жануарлардың ролі зор болуы мүмкін. ( мысалы құстар, кеміргіштер, көптеген жыртқыштар) Олардың ішіндегі ең көбі кеміргіштер: тиын, алатышқан (бурундука) ірі фитофагтар: булан, бұғы, ақбөкендер биогеоценоздарда онша көп емес. Бірақта жыртқыштар жоқ жерлерде олар көбейіп кетсе олар жиналып биогеоценоздың азық-түлік қорына зияны тиюі мүмкін. Омыртқалы фитофагтар тундра және дала биогеоценоздарында өсімдіктер массасын көп пайдаланады әдетте 25-40( шамасында кейде оданда көп, басты ролді майда кеміргіштер атқарады. Ал ормандардағы биогеоценоздарда омыртқалылар фитомассаны салыстырмалы аз пайдаланады. Омыртқалы фитофагтар қоректенуіне байланысты өсімдік материалдары айналысына тікелей қатысуымен қатар биогеоценоздар жүйесіне топырақ-грунт қабаттары арқылы да әсер етеді. Олар топырақты таптап, тығыздап, өсімдіктер жабынын жойып, астық тұқымдастардың шымын бөлшектеп жіберуі мүмкін. Биогеоценоздардағы жануарлар компонентінің қызметі әртүрлі аймақтарда және экотоптарда әрқалай және негізінен ол жалпы климат жағдайына бағынышты. Биогеоценоздар сруктурасында және қызметінде жануарлардың маңызды ролін айтқанда, олардың яғни жануарлардың биогеоценоздың басқа компоненттерімен байланысты және жалпы биогеоценоздың материалдық-энергетикалық жағдайына бағынышты екендігін ескеру керек. Сонымен омыртқалы жануарларды биогеоценоздық тұрғыдан зерттегенде, ол зерттеу жұмыстары бір-біріне тығыз байланысты тарауларға бөлінеді.

Зооценоз структурасын зерттеу

Жануарлардың қоректену сатылары бойынша заттардың және энергияның трансформациясын (өзгеруін) зерттеу

Жануарлардың биогеоценоздың басқа компоненттеріне әсерін және олардың биогеоценоздың тіршілігіне қатысуын зерттеу

Зооценоздың структурасын зерттеуді негізгі міндеттері мыналар:

Биогеоценоздардың басқа компоненттерімен бір типтес қарым-қатынаста болатын және биогеоценоздың тіршілігіне бір типтес қатынасаатын түрлерді біріктіретін экобиоморфаларды анықтау

Әртүрлі экобиоморфалардың санының ара-қатынасын және бір экобиоморфаны құрайтын түрлердің молдығын анықтау

Әртүрлі экобиоморфалардың санының маусымдық және көпжылдық өзгергіштігін және зооценоздар аспектісінің ауысу заңдылықтарын айқындау

Экобиоморфаларды бөлу А.Н. Формозов (1956) ұсынған тіршілік формаларының классификациясы принциптері негізінде жүргізілуі керек. Бұл классификация негізіне жануарлардың синузияларға бөлінуі олардың қоректерінің сипаты алынған, ал олар биологиялық кластардың белгілері болып табылады.

Биологиялық кластар өз кезегінде экологиялық формаларға бөлінеді.

Жануарлардың қоректену сатылары бойынша заттардың және энергияның трансформациясы. Бұл өте күрделі мәселе. Бұл міндетке жету үшін омыртқалы жануарлардың заттарды және энергияны трансформациялау процесін жеке циклдарға бөлу керек. Ол циклдар қоректену тізбегінің жеке буындарына сәйкес болуы керек. Әр буынға сәйкес заттармен энергияның балансын анықтау керек. Ол үшін мынандай салмақ және энергия көрсеткіштерімен келтірілген белгілерді пайдаланады, ондай әдістің авторлары Petruszewicz, Macfadyen (1970)

С- белгілі бір уақытта белгілі бір алаңнан жануарлардың пайдаланған азық-түлік мөлшері;

Д- белгілі бір алаңды мекендеген жануарлардың белгілі бір уақытта игерген (сіңірген) азық түлік мөлшері;

Ғ- жануарлардың сіңіре аламаған белгілі бір уақытта белгілі бір араға түскен тезегі мөлшері

Р- белгілі бір уақытта белгілі бір алаңда жануарлар түзген өнім(биомасса)

В- белгілі бір алаңды мекендеген жануарлардан белгілі бір уақытта метоболизмге жұмсаған зат және энергия мөлшері

U- Белгілі бір алаңға белгілі бір уақыт ішінде организмнің бөліп шығарған зәрі арқылы шыққан метоболизм өнімдері

$$C=P+F+R+U \quad C=F+D$$

Бұл көрсеткіштер мөлшері табиғат жағдайында зоологиядағы белгілі әдістермен анықталады. Табиғи жағдайда жиналған материалдар лабораториялық жағдайда қосымша өңдеуден өткізіліп қорытынды жасалады

Жануарлардың биогеоценоздардың басқа компоненттеріне әсерін және олардың биогеоценоздар тіршілігіне қатысуын зерттеу. Бұл мәселеге байланысты алға қойылатын міндеттер ол омыртқалы жануарлардың келесі процестерге қатысуының сандық сипатын беру:

атмосфераның газ құрамының қалыптасуына

судың таралуы-жер бетіндегі ағын судың қалыптасуы және ылғалдың топырақ қабаттарында таралуына

жердің бетіндегі ауаның гидротермияның режимінің қалыптасуына

топырақ құралу, су және жер эрозиясы, топыраққа органикалық және минералдық заттардың қосылуы және олардың айналасы, және топырақ қабаттарындағы ауысуында

автотрофты циклдағы зат және энергия ауысуындағы алғашқы өнімнің қалыптасуы және жануарлардың қатысуы және жануарлардың өсімдіктердің өсу және дамуына әсері.

Бұл процесстерге омыртқалы жануарлардың қатысы былай сырт үстіртін қарағанда түсініксіз сияқты. Бірақта жоғарыдағы көрсетілген процесстердің бәрінде де омыртқалы жануарлар қатысады

Мысалы: 1) атмосфера газ құрамының қалыптасуында жануарлардың қатынсына келетін болсақ, бұл туралы ғылыми тұрғыдан дәлелденген мынандай фактілер бар. Жалпақ жапырақты ормандарда болатын жирен тоқал тіс (рыжые полевки) особьтарының өзі бір тәуліктің ішінде көмірқышқылының 10(бөледі, жартылай шөлдерде сондай мөлшерде көмірқышқылын сарышұнақ тышқандар (суслики) бөле алады, ал шөлдерде құмтышқандар (песчанка) т.с.с.

## **№8 Дәріс. МИКРООРГАНИЗМДЕР БИОГЕОЦЕНОЗДАР КОМПОНЕНТІ**

1. Микроорганизмдерің өсімдіктер мен жануарлардан артық мүмкіншіліктері. 2. Микроорганизмдердің қоректенуіне және энергия алуына байланысты топтары.

3. Балдырлар бактериялар, саңырауқұлақтар және қарапайымдылардың, биогеоценоз тіршілігіндегі қызметтері.

1. Биогеоценоздағы микроорганизмдер және олардың негізгі қызметтері  
Биогеоценоздардың барлық компоненттерінде микроорганизмдер кездеседі. Микроорганизмдер топырақта, суда, ауада, жоғарғы сатыдағы өсімдіктер және жануарлар денесінде және олардың экскреттерінде, тау жыныстарында қар және мұз беттерінде, ыстық бұлақтарда тіпті мұнайларды мекендейді.

Микроорганизмдерге бактериялар, актиномициттер, төменгі сатыдағы саңырауқұлақтар, вирустар, микроскопиялық балдырлар, қарапайым жануарлар жатады. Микроорганизмдердің жоғарғы сатыдағы өсімдіктер немесе жануарлар сияқты тек биохимиялық процесстерге ғана мүмкіншіліктері бар ғана емес оған қосымша жоғарғы сатыдағы өсімдіктер және жануарлардың мүмкіншіліктері жоқ нәрселерге де қабілеті бар. Мысалы микроорганизмдер :

1) атмосфераның бос азотын фиксациялайды; 2) органикалық заттарды минералдық заттарға бөлшектейді; 3) топырақтың және жер қыртысының минералдарын ыдыратып синтездейді; 4) қарашірік жасайды.

Микроорганизмдердің кейбіреулері жоғарғы сатыдағы жасыл өсімдіктер сияқты фитотрофтар, екіншілері хемотрофтар- энергияны неорганикалық заттардан алады, үшіншілері- фитофагтар көптеген жоғарғы сатыдағы жануарлар сияқты энергияны алғашқы продуценттерден алады төртіншілері- зоофагтар немесе жыртқыштар, бесіншілері-сапрофиттер өлі органикалық материалдармен қоректенеді, алтыншылары -паразиттер қожаларының ұлпаларының шырындарын пайдаланады.

Микроорганизмдердің мұндай топтарының биогеоценоздардың структуралық-қызметтік ұйымдасуындағы ролдері әртүрлі. Сондықтан олардың барлығын биогеоценоздың жалпы бір компонентіне жатқызуға дұрыс деуге болмайды. Өйткені ол топтардың биогеоценоз тіршілігінде атқаратын қызметі әртүрлі және күрделі. Олардың ішіндегі биогеоценоз тіршілігін белгілі әсерлері бар ең маңыздыларына қысқаша тоқталып өтейік.

**Балдырлар (Algae)**

Құрама тон. Балдырлар бір клеткалы (мкм/денде аз мөлшерден бастап), колониалды және көпклеткалы (ұзындығы 60м дейін). Кейде ұлпалық құрылысы бар. Денесі слоевище (таллом) фотосинтездеуші және сіңіруші болып арнайы маманданбаған түтік (сосуд) жүйесі жоқ. Кейбір өкілдерінде ғана ризоидтар бар олар арқылы грунтқа бекиді, ал кейбір паразит түрлері ризоидтары арқылы қоректік заттар сіңіреді.



Балдырлар ішіндегі көкжасыл және прохлорофиттер- прокариоттар. Сондықтан оларды кейбір ғылымдар бактерияларға жатқызады мысалы цианобактерияларға ал эвгена балдырларын (олардың кірпікшелері- жгутиктері) болады, соған байланысты эвгеналарды кейбір ғалымдар қарапайым жануарларға жатқызады. Көптеген балдырлар өкілдері эукариоттарға жатады. Эукариотты балдырлар клеткаларында хлоропластар болады, өте жиі хлоропластарда пиреноидтар болады. Балдырлардың ішінде автотрофтылар және азда болса гетеротрофтылар болады. Кейбір балдырлар фотосинтездеуші пигменттерін жоғалтып гетеротрофтылар тобына ауысқан кейбіреулері тіпті паразиттерге ауысып кеткен. Балдырлардың көбеюі вегетативтік, жыныссыз және жынысты. Балдырлар жер бетіндегі ең ерте замандағы фотосинтездеуші организм олар жер планетасының оттегі атмосферасын құрған. Балдырларды геохимиялық ролі табиғаттағы кальцидің және кремнидің айналымына байланысты олар яғни кальци және кремний негізінен диатомды балдырларының шөгінділері. Кейбір балдырлар ағын суларды тазартуға негізгі буын. Құрлықтағы биогеоценоздарда балдырлар массасы онша көп емес 100-200кг/га, ал ылғал мол шалғындықтарда -300кг/га, ал тақырларда (құрғақ саз топырақ), шөлдерде- 500 кг/га (Родин, 1954). Биогеоценодикалық жүйелер үшін көк-жасыл балдырлардың аздаған азотты фиксация жасауы және оны топырақ комплексінде байланысқан түрде жинақтап, топырақты өсімдікке өте қажетті элементпен байытуының маңызы өте зор. Топырақтағы көк-жасыл балдырла жылына 1 гектарда бірнеше ондаған килограмм азот сіңіре алады. Жер бетіндегі және тастар бетіндегі балдырлар тау жыныстарының шөп басуында алғашқылар болып бірінші микроорганизмдер биогеоценозын құруға үлкен роль атқарады.

### **Бактериялар және саңырауқұлақтар**

Бактериялар және саңырауқұлақтар биогеоценодикалық жүйелердің тіршілігінде, қызметінде өте маңызды қызмет атқарады. Әсіресе топырақта және өсімдіктің жер бетіндегі қалдықтарын мекендейтін бактериялармен саңырауқұлақтардың биогеоценодикалық жүйелеріндегі қызметі ерекше. Өйткені олар органикалық және күрделі минералдық заттардың іріп-шіруінде үлкен роль атқарады. Бактериялармен саңырауқұлақтардың мұндай қызметінсіз біздің планетамыздағы барлық биогеоценоздар жалпы биосфера түгел бұзылар еді, себебі жердің түгел бетін өсімдіктердің жануарлардың қалдықтары үйіліп басып кетер еді. Көптеген заттар және энергия іске қосылмай консервленіп қалып фотосинтез тоқталып оттегі бөлінбей қалар еді. Топырақтың 1 грамында ондаған-жүздеген миллион бактериялардың және саңырауқұлақтардың тірі клеткалары болады. Олардың популяциялары өте тез көбейіп жаңарады. Бактерияның бір клеткасы егерде ешқандай кедергі болмасы екі тәуліктің ішінде өзінің ұрпақтарымен бүкіл жер планетасының бетін түгел пленка (қабыршақ) сияқты жаба алады. Биогеоценоздардағы өлі органикалық заттардың бактериялар және саңырауқұлақтар қызметі нәтижесінде іріп-шіріуі әртүрлі ферменттердің жәрдемімен іске асады.

Күрделі жоғарғы молекулярлы қосылыстардан босанған қарапайым химиялық қосылыстарды микроорганизмдердің өзі денесін құру үшін пайдаланады, ол қарапайым қосылыстарды жоғарғы сатыдағы өсімдіктерде пайдаланады оның бүкіл биогеоценоз үшін маңызы өте зор. Өйткені табиғи жүйелерде ондай қарапайым химиялық қосылыстар өте аз кездеседі. Биогеоценоздарда органикалық заттардың ыдырауы бактериялар мен саңырауқұлақтардың әртүрлі топтарының бірін-бірі ауыстырын қызмет жасауының нәтижесінде ғана іске асады. Бактериялар және микроорганизмдер тұрақсыз көмірсуларға әсер етіп оларды қарапайым қосылыстарға дейін ыдыратады  $\text{CO}_2$  және  $\text{H}_2\text{O}$ . Кейінірек жұмысқа ферменттік белсенділігі күштірек микроорганизмдер (спора түзуші бактериялар және актиномицеттер) жұмысқа кірісіп тұрақты күрделі қосылыстағы көмірсуларға әсер ете бастайды. Топыраққа түсетін органикалық заттар өздерінің химиялық және физикалық күйі бойынша әртүрлі және оларды микроорганизмдер әртүрлі дәрежеде пайдалана алады. Топыраққа түсетін заттардың ішінде құрылымында азоты бар және азот жоқтары бар, қышқыл реакциялары, бейтараптары, жануарлардың ішек-қарынында өндеуден өтіп майдаланғандары және жануарлар асқазанында өндеуден өтпеген сүректеніп кеткендерінде болады. Мұндай әртүрлі материалдарды микроорганизмдер әртүрлі дәрежеде игере алады. Кейде бактериялардың және саңырауқұлақтардың ол заттарды игері үшін арнайы мамандануларын байқауға болады. Ең алдымен құрамында азоты бар заттармен жұмыс жасай алатын микроорганизмдер тобы бөлініп шығады. Олар яғни ол микроорганизмдер тобы құрамында азоты бар белоктарды ірітіп-шірітіп оларды әртүрлі көмірсулы қосылыстарға (қанттар, крахмалдар, целлюлозаларға) айналдырады. Сосын құрамында азоты жоқ лигнин және майларды ірітіп -шірітеді. Табиғатта қанттардың, крахмалдардың целлюлозаның және органикалық қышқылдардың ыдырауы әртүрлі микроорганизмдердің әсерінен тез жүреді.

Лигниннің ыдырауы күрделірек қиынырақ жүреді. Лигнинді ыдыратуға тек кейбір саңырауқұлақтар мысалы *Me ulius* туысының өкілдерінің шамасы келеді. Майлары заттар негізінен май қышқылдары және глицериннен тұрады. Оларды ыдыратуға микроорганизмдер липаза ферментінің көмегімен шамасы келеді.

#### Қарапайымдылар (Protozoa)

Бір клеткалы эукариотты организмдер көпшілігінде бір ядро, көп ядролы формаларында бар. Клетка ядросының компоненттері эукариоттарға тән. Ядроларының формалары және мөлшерлері әртүрлі. Қарапайымдардың систематикасы туралы халықаралық комитет (1980) қарапайымдыларды 7 типке бөлді.

Саркомастигофорлар (*Sarcomastigophora*)

Лабиринтулалар (*Labyrinthomorpha*)

Апикомплекстер (*Apicomplexa*)

Микроспорадилер (*Microspora*)

Асцетоспоралар (*Ascetospora*)

Миксоспоридии (Muxozou)

Инфузории (Ciliophora)

Бұл классификация ең кең қабылданған классификация. Қарапайымдар фаунасы әлі жеткіліксіз зерттелген. Әр түрлі мәліметтер бойынша қарапайымдардың 40-70 мың түрлері белгілі. Құрылықтағы биогеоценоздарда басқа микроорганизмдер сияқты негізінен топырақта маңыздырақ роль атқарады. Олар су ортасынан шыққан сондықтан топырақта оның сұйық фазасында тіршілік етеді. В.Ф. Никоман және О.Г. Гельцердің (1972) мәліметтері бойынша ТМД елдері топырағында қарапайымдылардың 293 түрі кездеседі. Олардың топырақтағы жиі массасы 300-400кг/га шамасында. Қарапайымдылардың көпшілігі биофагтар тірі бактериялармен, саңырауқұлақтармен, балдырлармен, кейде бір-бірімен қоректенеді. Олардың құлқындары жаман, жемқор. Мысалы бір инфузория бір сағатта 30 мың бактерия клеткасын жұтып сіңіреді. Бүкіл қарапайымдар 1 гектар жерде жылына 8000 кг бактерияларды жұтып сіңіреді. Екінші жағынан қарапайымдардың өздері топырақ фаунасының басқа ірірек өкілдеріне тамақ болады. Мысалы нематодтарға кенелерге және т.б. Сонымен қарапайымдар топырақ биотасында қоректік тізбегінің өте маңызды буыны болып саналады. Топырақта қарапайымдар негізінен жоғары сатыдағы өсімдіктер тамырларының аймағында яғни ризосферада шоғырланады. Оның себебі ризосферада бактериялар өте көп болады және тамырлар метоболизмінің өнімдеріде мол болады. Осы аймақтарда қарапайымдар гетероауксиндер бөліп шығарып тамырлар арқылы өсімдіктердің өсіп, дамуына себепші болады. Қарапайымдардың осылайша әсер етуінде олардың маңызды биогеоценодикалық ролін көруге болады. Әдебиетте қарапайымдар азотобактериялардың және түйіршік бактериялардың қызметін жандандырады дегенде мәліметтер жеткілікті. Соның нәтижесінде биогеоценоздағы жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің азотпен қоректенуі жақсартады деген де әдебиеттерде мәліметтер бар.

## **№9 Дәріс. Атмосфера биогеоценоз компоненті ретінде**

### **1. Биогеосферадағы тіршілікке биосфераның әсері**

### **2. Фитоклимат**

### **3. Көмірқышқыл газының қорын толтыру**

### **4. Жылу режимінің биогеоценоздардың әртүрлі компоненттеріне әсерінің ерекшеліктері.**

Атмосфераның тек ең төменгі бөлігі тропосфера ғана материалдық - энергетикалық компонент ролінде биогеоценоз құрамына кіреді. Тропосфера өзінің ауасының тығыздылығымен, жоғарғы атмосфералық қысымымен, физикалық күйінің өзгергіштігімен, қасиеттерінің көлбеу біркелкі еместігімен, ылғалға қаныққандығымен қалған ауа массаларынан ерекшеленеді. Ауа қабаттарының тұрақты ауысып тұратынына қарамастан атмосфераның қасиеті және күйі биогеоценоз шекарасында сол биогеоценоздық жүйеге пара-пар (адекватно) болады. Әсіресе биогеоценоздарда радиациялық ағын, жарық және ауа массаларының қозғалысы күшті болады. Өсімдіктері тығыз тұтас өскен биогеоценоздарда радиация және жарық жоғарыдан төмен азаяды (өсімдіктің ұшынан топырақ бетіне қарай) желдің жылдамдығы өсімдіктер қабатында тез азаяды және тіпті өте желді ауа -райы жағдайында жердің бетінде желсіз ауа-райы жағдайындағыдай тыныш болады. Әрине бұл өзгерістер әр биогеоценоздың табиғатына ең алдымен өсімдіктердің биіктігіне, олардың жер үсті массасының қуаттылығына, тіршілік формаларының құрамына және өсімдіктердің ярустық структурасына бағынышты. Бұл көрсеткіштер ормандардағы биогеоценоздарда дұрысырақ зерттелген. Атмосфера жер бетіндегі заттармен энергияның барлық айналуларына қатысады. Атмосфераның материалдық және энергетикалық ресурстары биогеоценоздық жүйелерде жүретін барлық процестерге қатынасы оның масштабына, бағытына, ритіміне және соңғы нәтижесіне әсер етеді. Құрылықтағы биогеоценоздардың барлық компоненттеріне атмосфераның әсері болады. Атмосфера тау жыныстарының физика-химиялық тұрғыдан мүжілуіне анықтайды және топырақтың физикалық және химиялық қасиеттеріне және топырақтың жаратылуына әсер етеді. Атмосфера өсімдіктердің биогеохимиялық жұмыстарының режиміне, қарқындылығына өнімділігіне әсер етіп тіршілік формаларының құрамын анықтайды. Атмосфера биогеоценоздардағы жануарлардың экоморфасының құрамына әсер етеді. Солармен бірге атмосфера жердегі бүкіл биогеосфераның тіршілік етуіне жағдай жасайды, өйткені атмосфера бүкіл тірі организмдерді өлтіретін, қырғынға ұшырататын күн сәулесінен қалқан сияқты қорғайды және көрпе қызметін атқаратын жер бетін сәулелену арқылы жылуды жоғалтудан қорғайды. Атмосфера - күрделі газды дене, жеке бөлшектері биогеоценоздық жүйенің қызметінің ұйымдасуында тиісті ролін атқарады, биогеосфераға күн радиациясын өткізуші, климат қалыптасатын аймақ. Атмосфера биогеоценозға көмірқышқыл газын, оттегіні, ылғалды жеткізеді. Атмосфераның биогеоценоздарға әсері әртүрлі факторлар арқылы іске асады, олардың ішіндегі негізгілері жарық, жылу, су, газдар, ауа

массасының қозғалысы. Ол факторлар әсері тікелей және ерекше терең биогеоценоздың өсімдіктер компоненттерінде байқалады. Екінші жағынан атмосфераның жоғарыда келтірілген қасиеттері биогеоценоздарда басқа компоненттер әсерінен әртүрлі өзгереді, әсіресе өсімдік компоненті әсерінен. Биогеоценоздарда атмосфераның өзгерісі негізінен фитомассалардың құрамы ерекшеліктеріне бағынышты. Дәлірек айтқанда фитомассаның қуаттылығына, мөлшеріне өсімдіктердің түрлік құрамына, өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің биоморфологиялық және биологиялық ерекшеліктеріне, олардың тіршілігінің ұзақтығына, денесінің мөлшеріне, өсу формасына бағынышты.

Осыған байланысты әр биогеоценоздың өзіне ғана тән атмосферасының күйі, қасиеттері болады. Осы жағдайдың ерекшелігін көрсету үшін фитоклимат деген түсінік енгізілген. Атмосфераның күйі, қасиеттері әсіресе ормандардағы биогеоценоздарда күрделі өзгерістерге ұшырайды.

Үстірт қарағанда атмосфераның шекаралары басқа компоненттерден айқын сияқты бірақта олар шартты түрде ғана. Өйткені өсімдіктердің, жануаралардың денесіне және топыраққа, суға терең енеді. Атмосферадағы газдардың құрамы бүкіл жер бетінде өзгеріссіз деуге болады. Атмосфераның барлық қабаттарында газдар элементтерінің ара-қатынасы бірдей деуге болады: азот-78%, оттегі-21%, аргон-1%, көмірқышқыл газы -0,03% шамасында болады. Атмосфера құрамындағы газ тәрізді азот инертті зат өйткені көптеген организмдер оны сәңіре алмайды. Биогеоценотикалық жүйелерде азот негізінен микроорганизмдер фиксация жасғаннан кейін ғана игеріледі. Атмосферадағы газдардың ішіндегі биогеоценоздар үшін ең маңыздылары ол көмірқышқыл газы және оттегі. Ол газдар биогеоценоздарда атмосферамен басқа компоненттері арасындағы айырбастауын материалдық негізі болып саналады. Оттегіні биогеоценоздың барлық компоненттері сіңіреді. Соның нәтижесінде топырақтағы, ауадағы, судағы организмдердің тыныс алуы қамтамасыз етіледі. Оттегі органикалық заттардың айналысына, көптеген тау жыныстарындағы, топырақтағы, судағы, организмдердегі жүретін көптеген химиялық реакцияларына қатынасады. Оттегі өте белсенді оған көптеген химиялық элементтердің миграциясы бағынышты. Жасыл өсімдіктерден басқа, көптеген әртүрлі органикалық және неорганикалық қосылыстардағы тотығу реакцияларында оттегі қайтып қалпына келмейтін болып пайдаланылады. Атмосферадағы оттегі барлық уақытта өсімдіктердің және жануарлардың қажеттігіне жететіндей мөлшерде болады, бірақта топырақта және суда көп жағдайда жеткіліксіз болады; Соған байланысты тау жыныстарында, топырақтағы, судағы органикалық тіршілікке және физика-химиялық процесстерге оның айтарлықтай қолайсыз әсері болады. Тіпті өсімдіктердің жақсы бейімделген формаларының өзі топырақтағы оттегінің аздығына байланысты өнімділігін азайтады, жақсы желденген тіршілік орындарындағы мезофилді өсімдік қауымдарымен салыстырғанда. Көмірқышқыл газы ауадан тек жасыл өсімдіктер арқылы ғана фотосинтез процесі кезінде сәңіріледі. Басқа организмдер көмірқышқыл газын атмосфераға, суға, топыраққа тыныс алу процесінде бөліп шығарады. Көмір

қышқыл газының қорын толтыратын басқа варианттары -вулкандардың атқылауы, каустобиолиттердің ыдырауы, өндірістік кәсіпорындарының әртүрлі транспорттардың отынды, жанар майды жағуы. Жасыл өсімдіктерде тыныс алғанда, ішкі катаболизмде көмірқышқыл газын бөліп шығарады. Жасыл өсімдіктер түнде көмірқышқыл газын бөліп шығарса, күндіз бөліп шығарады және сіңіреді. Атмосферадағы көмірқышқыл газының негізгі көзі -жануарлардың, өсімдіктердің тыныс алуы, топырақтағы органикалық заттардың микроорганизмдер көмегімен іріп-шіруі. Көмірқышқыл газы жер бетінде қалқанның ролін атқарады. Өйткені оның жылу сиымдылығы өте жоғары жылу сәулелерін жерге күннен өткізіп жібереді де, ал жерден космос кеңістігіне жылуды жібермейді. Соның нәтижесінде көмірқышқыл газы жердің бетіне жақын қабаттарда ауаның температурасын реттейді.

Атмосфера- топырақ, атмосфера-өсімдіктер-жануарлар - микроорганизмдер, атмосфера-су жүйелеріндегі көмірқышқыл және оттегінің миграциясын есепке алудың биосферадағы маңызы үлкен. Өйткені бұл процеске органикалық заттардың өсімдіктерге жинақталуы, кейбір элементтердің биосфера жүйесінен жердің басқа қабаттарына кетуі бағынышты. Атмосфераның биогеоценоздардың жердің бетіне жақын қабаттарында көмірқышқылының мөлшері жоғары болатындығы туралы әдебиетте мәліметтер жеткілікті, өйткені бұл қабаттарда газдар диффузиясы баяу жүреді. Соған байланысты биогеоценоздарда осы қабаттарда орналасқан өсімдіктерде фотосинтез ойдағыдай іске асады. Биогеосферадағы барлық процестерге күн радиациясы әсер етеді. Күн радиациясына биогеосферадағы жарық, жылу режимі, ауа массаларының қозғалысы, атмосфера ылғалдылығы, химиялық реакциялар барысы, физикалық айналыстар және барлық биологиялық құбылыстар бағынышты. Күн радиациясы атмосфера арқылы өткенде оның біраз мөлшері сіңіріліп басқа энергияға айналады, бұлттарға, шаңдардың түйіршіктеріне, су буларына шашырап сейіледі. Солардың нәтижесінде күн радиациясының 50(жұмсалады. Жер бетіне жететін күн радиациясының қарқындылығы әртүрлі. Ол күннің тұрған биіктігіне, атмосфераның тығыздығына, бұлттардың болу болмауларына, атмосферадағы су буларының болуына, шаңдардың болуына жылдың маусымына тәуліктегі уақытқа, рельефке бағынышты. Сондықтан жер бетіндегі биогеоценодикалық процестер өте жіктелген (дифференцирован). Атмосфера қабаттары күн радиациясына бір жағынан тіке күн сәулелерін шашыратып, сейілтеді, екінші жағынан күн сәулесінің кейбір спектрлерін сіңіреді. Атмосфераның озон қабаты өте қысқа ультра күлгін сәулелерін сіңіреді. Су буларыда күн радиациясының құрамын өзгертеді. Күн радиациясының тәуліктік мөлшері және оның құрамы беткей экспозициясына түскен сәулелерге жер бетінің ылғалдылық бұрышына байланысты қатты өзгеруі мүмкін. Радиация құрамы транспирацияға да үлкен әсер етеді. Транспирация процесіне биогеоценозға келіп түсетін күн сәулесі энергиясының үлкен мөлшері жұмсалады. Транспирация күн спектрінің қызыл бөлігінде қарқынды жүреді, ал жасыл бөлігінде бәсең жүреді. Биогеоценозда жүретін барлық процестер жылу режиміне

байланысты, өйткені жылуға байланыссыз бір-бір процесс жоқ. Жер бетіндегі жылудың көзі ол әрине күн радиациясы. Күннен атмосфераның тек жоғарғы қабаттары ғана қызынады, ал тропосфера негізінен жылуды жерден алады, турбуленттік айырбас және жерден жылу сәулеленуі нәтижесінде жердің әртүрлі нүктелерінде ауа қызынуы әр қалай болады. Өйткені ол күн сәулесі тікелейме жоқ әлде шашыраңқыма және олардың ара қатынастары қалай екендігіне байланысты. Оған қосымша атмосфераның мөлдір тұнықтығына, күннің тұрған биіктігіне, атмосфераның қалыңдығы сияқты факторларға да байланысты. Биогеоценодикалық жүйенің қызметіне атмосферадағы тәулік бойындағы және әртүрлі жылдардағы жылу режимінің өзгерістері айтарлықтай әсер етеді. Оны органикалық заттардың өнімділігінің, вегетацияның ұзақтығының, транспирацияға жұмсалатын судың мөлшерін өзгеруінен, микробиологиялық процестердің белсенділігінен байқауға болады. Жылу режимінің биогеоценоздардың әртүрлі компоненттеріне әсерінің жалпы сипатына қосымша өзіндік ерекшеліктері де болады. 1) Жылу және биогеоценоздың өсімдіктер компоненті. Жылу өсімдіктер тіршілігіне жан-жақты әсер етеді және су мен бірге өсімдіктердің биогеоценоздағы жұмысының ерекшеліктерін анықтайды. Атмосфера жылуы тікелей және жанама өсімдіктердің фотосинтезіне, транспирациясына, тыныс алуына, минералдық және сумен қоректенуіне, өсуіне, органикалық заттарды қолданылуына біресе күшейтіп біресе әлсіретіп әсер етеді. Барлық процестерге суық және жылу кезеңдерін ұзақтығы температураның ауысып тұруы өзіндік әсерін тигізеді. Әсіресе биогеоценоздардағы өсімдіктердің жұмысына температурасының төменденуі вегетацияның басында және соңында айтарлықтай әсер етеді. Жылу ылғал жеткілікті жағдайда фотосинтездің қарқындылығын арттырады, өсімдіктің қарқынды өсуін қамтамасыз етеді. Жылу ылғал жеткіліксіз болса құрғақшылық салдарынан өсімдіктердің өнімділігі нашарлайды, батпақтар кеуіп қалады, ормандарда ағаштар өсуі нашарлайды. Жылу тікелей әсер етуімен қатар басқа компоненттер арқылы өсімдіктерге жанама әсер етеді. 2) Атмосфера жылуы және биогеоценоздың жануарлар компоненті. Жылы және суық аймақтарда биогеоценоздар фаунасы құрамдары әртүрлі. Атмосфераның жылы немесе суықтығына байланысты құстар солтүстіктен оңтүстікке немесе керісінше ұшады, суткоректілер ұйқыға кетеді, жануарлар мысалы бұғылар тундрадан орман аймақтарына ауысады. 3) Атмосфера және топырақтың жылу режимі жалпы алғанда топырақтағы барлық процесстерге әсер етеді. Ол әрине радиациялық ағымға топырақтың механикалық құрамына, өсімдіктер жабынына тікелей байланысты.

Атмосфераның ылғалдылығы

Ауаның ылғалдылығымен фитоценоздардың және топырақтағы процестердің арасындағы байланысты ерекше орны бар

Құрылықта жауын-шашынның мөлшері 0-ден 5000мм дейін жылына болуы мүмкін. Кей жерлерде тіпті 1-10000мм/ге дейін болуы мүмкін. Олар әртүрлі болады: жаңбыр, шық, қар, бұршақ. Олардың биогеоценоздағы әсері кейде жойқын болуы мүмкін. Мысалы қар көшкіндері, ормандарды,

егіндіктерді басып оларды жойып жіберуі мүкін. Биогеоценоздардың қызметі үшін жаңбырдың ролі ерекше. Атмосферадан түскен жауын-шашын топырақта әртүрлі заттарды ерітіп оларды тік және көлбеу бағыттарда ауыстырады. Соның нәтижесінде олар химиялық әрекеттестікке түсіп өсімдіктер тамырлары арқылы сіңіріледі. Жауын-шашын болғанда топыраққа аз да болса органикалық және бейорганикалық заттар атмосферадан өсімдіктер қоналарынан келіп топыраққа түседі.



## **№ 10. Дәріс Топырақ. Құрылықтағы биогеоценоздар компоненті**

**1. Топырақты биогеоценоздар компоненті ретінде зерттеудің маңыздылығы және анықталатын көрсеткіштері**

**2. Топырақтағы судың әртүрлі формалары**

**3. Топырақтағы өсімдіктер кеңінен пайдалана алатын макроэлементтер және микроэлементтер**

**4. Биотамен атмосфера арасындағы байланыста топырақтың гумус қабатының орны**

Топырақтың маңызды бөлігі оның құрамындағы тірі организмдер (топырақ жануарлары, микроорганизмдер), өсімдік тамырлары және олардың тіршілігінің өнімдері. Топырақтың өлі компоненттеріне оның минералдық негізі және известняктар жатады. Биогеоценоздардың тірі компоненттерінің тіршілігіне қажетті қорларды жеткізуші қоймасы ретінде топырақты зерттеу биогеоценологияда өте маңызды орын алады. Құрылықтағы биогеоценоздарға топырақ суды, минералды және органикалық заттарды, газдарды, жылуды жеткізеді яғни қамтамасыз етеді. Бұл топырақтан келген ресурстар (қорлар) өсімдіктермен, жануарлармен, микроорганизмдермен, атмосферамен қарым-қатынасқа түсіп өзгерістерге ұшырап әртүрлі заттарға айналады. Олардың кейбір бөліктері атмосфераға (шаң, көмірқышқыл газы, жылу, су булары) кейбір бөліктері өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер (су, минералды заттар) денелеріне ауысады. Топырақтың көп ресурстары топырақтың төсеніш жынысына (подстилаящая порода), топырақ астындағы суларға өзендерге, теңіздерге шығып кетеді. Топырақ ресурстары жан-жақты есептеу биогеоценологияның топырақ компонентін зерттеудегі өте маңызды міндет. Мұндай зерттеу жұмысы барысында анықталуы керек: 1) қандай заттар екендігі ; 2) қандай мөлшерде қандай жылдамдықпен өзгередіні; 3) ол заттар қайда барып қосылатыны туралы.

Өз кезегінде топырақ биогеоценоздар жүйелерінің басқа компоненттерінен әртүрлі заттарды және энергияны сіңіріп жинақтайды. Атмосферадан топыраққа шаң, оттегі, су, азот және басқада біраз химиялық элементтер сумен және аэрозолдармен, энергия жылу формасында енеді. Өсімдік компонентінен топыраққа өлі өсімдік қалдықтары келіп қосылады. Ол қалдықтармен мол энергия қоры және химиялық элементтер, көмірқышқыл газы, витаминдер келіп қосылады. Жануарлар және микроорганизмдерден топыраққа витаминдер, жануарлар белогы, майлар және т.б. келіп қосылады. Тау жыныстарынан топыраққа әртүрлі минералды заттар келіп қосылады. Топыраққа келіп қосылатын жоғарыда көрсетілген әртүрлі заттарды есепке алу биогеоценодикалық мақсатта топырақты зерттеудің 2 маңызды міндеті. Біріншідегі сияқты бұл екінші жағдайда да анықталуы керек:

Қандай заттар қандай формада және қандай мөлшерде екендігі

Ол заттар биогеоценоздың қандай компоненттерінен келіп түседі. Топырақты биогеоценодикалық талдау жасаудың

міндеті топырақтың тірі бөлігінің (өсімдік тамырлары, топырақтағы жануарлардың, микроорганизмдердің) массасын және жұмысын бағалау. Биогеоценоздың басқа компоненттерінен топырақтың сіңірген зат және энергетикалық ресурстары бір-бірімен әртүрлі қарым-қатынасқа түсіп топырақта қара шірік (гумус) органикалық және неорганикалық қышқылдар, кейбір минералды қосылыстар және тағы басқа заттар пайда болады. Сонымен қатар топырақтың физиологиялық структурасы және қабаттары қалыптасады. Топырақ өзіндік ерекшелігі бар дене ретінде биогеоценоздың басқа компоненттерімен жан-жақты алмасудың нәтижесінде түзіледі. Топырақтың қасиеттері арқылы биогеоценозикалық процестегі заттардың және энергияның динамикасының бағытын биогеоценоздың қалыптасу жағдайын анықтауға болады. Мысалы күлгіндеу топырақ (подзолистая почва) әдетте ылғалы мол суық климат және ылғалдық жуылатын режимі, яғни судың төмен бағытталған жағдайы басым болғанда, суға еріген заттардың қара шіріктің, темірдің, алюминидің қарқынды ауысуы болатын жағдайда қалыптасады. Күлгіндеу топырақтар атмосферамен жақсы ауа алмасып өсімдіктердің өлген қалдықтары аэробты іріп-шіруі, топырақтағы ерітінділері қышқыл реакциялы. Күлгіндеу топырақтарда Тайгадағы ормандар, негізінен қылқанжапырақтылар, флоралық құрамы кедей болады.

Қара топырақтар климат жағдайының құрғақтығын көрсетеді. Жауын-шашын физикалық булану және транспирация арқылы көп жұмсалады. Қаратопырақта сілтілі орта басым өсімдік қалдықтары саңырауқұлақтармен салыстырғанда бактериялар арқылы белсендірек іріп-шіриді, қара топырақтарда ксерофиттер негізінен далалық шөптер басым.

Заттардың жұмсалуы және келіп түсуі ритмикасы біркелкі емес және заттардың топырақтағы миграциясы биотаның жұмысының мерзімділігіне және тіршілік ету орнының физикалық жағдайының өзгеруіне (ылғалдылық, жылу режимі, аэрация) байланысты біресе күшейіп біресе нашарлайды. Құрылықтағы биогеоценоздарда топырақтағы су маңызды биогеоценозикалық роль атқарады. Су - ауыстыруға болмайтын экологиялық фактор. Топырақтағы су өсімдіктердің, топырақтағы жануарлардың, микроорганизмдердің суға деген қажеттілігін жабады. Сонымен бірге бір мезгілде құрылықтағы биогеоценоздарда су транспорттық қызмет атқарады, тұздардың және қара шіріктің ерітінділерін топырақ бойында жоғарыдан төмен немесе төменнен жоғары ауыстырады. Оларға қосымша топырақтағы су - топырақтағы қарапайымдылар, балдырлар, бактериялар және басқалар үшін тіршілік ортасы. Су топырақта әртүрлі формада бола алады. Мысалы:

гравитациялық формада

капиллярлық формада

қабыршақты формада

коллоидтармен және заттар молекуласымен байланысқан

Судың гравитациялық және капиллярлық формаларын өсімдіктердің барлық түрлері оңай сіңіреді.

Судың қабыршақ формасын тек қана тірі клеткаларының осмостық қысымы өте жоғары организмдер пайдалана алады

Коллоидтармен және заттардың молекулаларымен байланысқан сулар биологиялық өлі қорға жатады.

Әртүрлі топырақтарда сулардың ара-қатынасы бірдей емес оның үлкен биогеоценодикалық маңызы бар. Механикалық құрамы жеңіл құм және құмайт топырақтарда саз (глина) және ылай (ил) топырақтармен салыстырғанда судың гравитациялық формасы анағұрлым мол болады. Сондықтан олардағы су режимі олардың жалпы қоры, мөлшері аз болғанымен биологиялық тұрғыдан қолайлырақ болады. Топырақтағы су формаларының ара-қатынасына судың топырақтағы жылжу бағыты бағынышты болады. Гравитациялық сулар топырақта салмағының күшімен жоғарыдан төмен қарай жылжиды соның нәтижесінде топырақтың жоғарғы қабаттарынан заттарды алып кетеді де ол қабаттарды кедейлендіреді. Капилляр формасындағы сулар керісінше ылғалды топырақтың бетінен булануына байланысты заттарды топырақтың төменгі қабаттарына жоғарғы қабаттарынан ауыстырады. Соның нәтижесінде топырақтың беткі қабаттарында тұздар жиналады. Сондықтан биогеоценологиялық жүйелердегі судың жолын қорын білу жеткіліксіз топырақтағы су қорының динамикасына сандық баға берілуі керек.

Құрылықтағы биогеоценоздардың ұйымдасып дұрыс тіршілік жасауы үшін топырақтағы сулардың маңыздылығы әртүрлі болады. Топырақтағы судың биогеоценоздағы маңыздылығы ол сулардың оттегіне тұздарға, қышқылдарға қалайша қаныққандығына байланысты болады, өйткені олар тамырдың қызметіне, микроорганизмдер және топырақтағы жануарлар тіршілігіне әсер етеді. Өз кезегінде топырақтың су режимі жауын-шашын мөлшеріне (яғни климатқа) ауа температурасына және оның ылғалдылығына, топырақтың физикалық күйіне, рельефтегі жағдайына бағынышты болады. Топырақтың маңызды параметрлерінің бірі ол оның химиялық құрамы. Өйткені топырақтың химизмі топырақтың өсімдіктер үшін потенциалды құнарлығын анықтайды. Топырақта өсімдіктер пайдалана алатын макроэлементтердің: азот, фосфат, кальций, калий, магний күкірт және өсімдіктер үшін өте маңызды микроэлементтер бор және т.б болуының үлкен маңызы бар. Топырақтың химиялық құрамы аналық тау жыныстарының құрамына, су және жол арқылы келетін химиялық элементтерге немесе керісінше олардың биогеоценоз жүйесінен сыртқа жоғарылауы масштабына бағынышты. Топырақтың физикалық қасиеттері ішінде биогеоценодикалық жүйелер үшін ең маңыздысы жылу режимі. Жылу режиміне тамырдың жұмысы топырақ фаунасының белсенділігі және химиялық реакциялар жылдамдығы бағынышты деуге болады. Температураның төмендеуі жоғарыда келтірілген процестердің биогеоценоздағы мүмкіншілігін төмендетеді. Соның нәтижесінде биологиялық өнімділік төмендейді. Ал топырақтың жылу режимі- көп нәрселердің салдары. Ол климатқа, тау жыныстарының жылу өткізгіштігіне, топырақтағы ылғалдылықтың мөлшеріне және күйіне, өсімдіктердің нашар немесе күшті дамуына бағынышты.

Биогеоценоз компоненті ретінде топырақтың ерекшелігі ол ондағы органикалық заттар. Ал органикалық заттар топырақта қара шірік формасында, витаминдер, өсіргіш заттар, көлемінде жануарлардың бөліп шығарған заттар формасында болады. Топырақтағы ол заттардың біреулері тұрақсыз яғни топырақтың физико-химиялық реагенттері әсерінен микроорганизмдердің және басқада организмдердің әсерінен бұзылады. Органикалық заттардың ішіндегі ең тұрақтылары ол әрине топырақтағы органикалық зат - гумус (қара шірік). Гумуста өте мол қоректік минерал ресурстары болады, олар бірте-бірте күрделі формаларынан өсімдіктер пайдалана алатын формаларына айналады. Гумус-топырақ энергетикасының маңызды құрам бөлігі. В.А. Ковдамин (1970) мәліметі бойынша біздің планетамыздың гумус қабатында  $1,2 \cdot 10^{18}$  ккал энергия шоғырланған. Органикалық заттардың топырақ профилінде (қапталында) таралуы олардың мөлшері және формасы биогеоценоздың өсімдіктер компонентіне, климат жағдайына, топырақтағы жануарлар және редуценттердің құрамына бағынышты. Гумусқа әсіресе даладағы қаратопырақтар өте бай, ал қылқан жапырақты ормандардағы топырақтар өте кедей. Әдетте әрбір биогеоценозды топырақтың жалпы бір типі болады. Бірақта биогеоценоз кеңістігінде топырақ біркелкі дене емес. Тіпті бір парцелла шекарасында топырақтар біркелкі болмайды, ол біркелкі еместік әсіресе топырақтың жоғарғы қабаттарында жақсы байқалады (A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>,) және ол тереңдеген сайын бірте-бірте жойылады. Мұндай біркелкі еместіктің негізгі себебі өсімдіктердің құрамы және құрылымының топыраққа сіңетін жауын-шашын әрқалай болуында. Топырақтың биогеоценоздың басқа компоненттерімен қатынасын үлгілегенде (моделирование) топырақты бірінғай интегральды дене ретінде қарайды, бірақта биогеоценоздар компоненттерінің топырақпен қарым-қатынастары топырақтың жеке генетикалық қабаттарымен мүмкін оданда бөлшектенген болып дифференцияланған. Топырақтың әр генетикалық қабатын биогеоценоздың ерекше бір қатысушысы деп қарауға болады. Мысалы 1) ормандағы төсеніш (подстилка) қалыңдығы бірнеше сантиметр болып топырақтың минералдық негізін бүркеп жауып тұрады. Төсеніштің массасы кейде бірнеше ондаған тонна/га болады және әртүрлі дәрежеде шіріген болады, төменгі қабаттарында күштірек, ал жоғарғы қабаттарында нашарырақ. Ол төсеніш өзінің қоры, фракциялық құрымы, ылғалдылығы, структурасы, энергия қоры және қалыңдығы жағынан әртүрлі биогеоценоздарда бірдей емес. Төсеніш биогеоценоздағы ролі өте зор және өзіндік ерекшелігі бар. Академик В.Н. Сукачев төсенішті биогеоценоздың жеке компоненті ретінде бөлуді ұсынды. Төсеніш топыраққа органикалық заттарды азотты және күн элементтерін береді. Төсеніш топырақтың атмосферамен газ алмасуына топырақтың қызынып немесе суынып судың беткі ағысына, өсімдіктердің қалпына келуіне өскіндердің дамуына әсер етеді.

2) Биотамен атмосфера арасындағы байланысты топырақтың гумус қабаты ерекше орын алады. Гумус қабатын тірі организмдер толық жайланған, мысалы өсімдік тамырлары және олардың тіршілігінің өнімдері.

Бұл қабатта сорушы тамырдың негізгі массасы орналасқан, әртүрлі топырақ жануарлары, саңырауқұлақтар бактериялар, өсімдіктер оңай пайдалана алатын минералды заттар, әртүрлі органикалық заттар, мол оттегі, және көмірқышқылының қарқынды бөлінетіндігіне көз жеткізуге болады. Биогеоценоздың компоненті ретінде топырақты айтқанда заттардың биологиялық айналасына да тоқталып өткен дұрыс. В.Р. Вильяме заттардың биологиялық айналасына ерекше үлкен орын берді. Өйткені сол заттардың биологиялық айналысына топырақтың құрылуы және егін шаруашылығы байланысты деп оны тұйықталған процесс ретінде түсінді. Бұл тұйықталған шеңберде жасыл өсімдіктер органикалық заттарда түзеді, жасыл емес организмдер ол заттарды бұзады, соның нәтижесінде пайда болған минералды қосылыстарды жасыл өсімдіктер пайдаланып өзінің денесінде жаңа органикалық заттар құрайды бұл процесс осылайша жалғаса береді. Дегенмен заттардың мұндай айналымы тек теориялық тұрғыдан ғана жабық жүйелерде болады деп елестетуге болады. Бірақта табиғатта барлық жүйелер ең үлкенінен ең кішісіне дейін жабық емес олар барлық уақытта ашық өзгеріп тұратын дамиды жүйелер болуы мүмкін емес. Кез-келген биогеоценодикалық жүйеде бір уақытта бір процестер заттардың сіңірілуі және синтезделуі болса екінші бір процестер заттардың бөлінуі және ыдырауы болып жатады. Бұл процестердің барысында өсімдіктер, жануарлар, гумустағы органикалық және минералдық заттардың біраз мөлшері айналымнан шығып қалады. Айналымынан шығып қалатын заттар әсіресе ормандардағы ағаштардың көпжылдық мүшелерінде батпақтардағы торф денелерінде, далаларда кара топырақтардың гумусында қорланады. Заттардың осылайша айналымнан шығып қалуы ол ұзақ уақытқа жүздеген мыңдаған, бірнеше жүз мыңдаған жылдарға созылуы мүмкін және бірте-бірте ол биогеоценоздардың материалдық-энергетикалық алмасуын терең өзгертуге алып келуі мүмкін. Бұл процестерде қоректік тізбектен органикалық заттармен бірге олармен байланысқан энергияларда айналымнан шығып қалады. Жер пленетасының геологиялық тарихында мысалы ретінде айналымнан жүздеген миллион жылдарға шығып қалған заттар ретінде бірнеше миллиард тоннадай көміртегілер келтіруге болады. Ол көміртегілер жер қойнауларындағы көмір, мұнай, битум және басқада биогенді материалдар құрамында жатыр. Бір заманда бұл көміртегі массасы көмірқышқыл газы формасында атмосферада болған. Сондай мысал ретінде суды да келтіруге болады. Ол су массалары биологиялық және физикалық айналымнан шығып қалған геологиялық тарих барысында күшті мұз айдындарына айналып Антрактидада, Греландияда, Полярлық аймақтарда немесе жер асты мұздары массасы формасында Сибирде жатыр. Сонымен , бұрынғы геологиялық кезеңдерде заттардың толық теңескен биологиялық және геологиялық айналысы болған жоқ. Ол кездерде биогеоценоздардағы органикалық заттардың синтезделуімен олардың ыдырауының арасындағы айырмашылық қазіргі кезеңмен салыстырғанда молырақ болды. Оның себебі мүмкін ол кездерде қазіргі заманмен салыстырғанда автотрофты жасыл өсімдіктер өнімдірек болған және ол кездегі консумент белсенділігі төмен

болған. Қазіргі заманда биогеоценодикалық жүйелерде заттардың биологиялық айналысы әртүрлі табиғи факторлар және адамдардың шаруашылық қызметі әсерінен тұрақты өзгеріп отырады. Қазіргі кездегі табиғи жүйелердің барлығы бір жерлерде толық екінші жерлерде шамалы болсаа адамдар шаруашылық қызметінің әсеріне душар болған деуге болады. Сондықтан қазіргі замандағы биогеоценоздардағы заттардың айналысы адамзат тіршілігіне тікелей байланысты деуге болады.

## **№ 11-12 Дәрістер. Биогеоценоздар қарым-қатынастары және олардың механизмі**

1. Биогеоценоздар қарым-қатынастарының көрсеткіштері
2. Жер шары биогеоценодикалық қабықшасының тұтастығын не қамтамасыз етеді, және оның механизмі
3. Қоршаған орта өзгергенде биогеоценоздарда болатын өзгерістер оның мысалдары
4. Биогеоценоздар арасында зат және энергия алмасу себептері
5. Биогеоценоздардың бір-бірінен айырмашылығы неде
6. Биогеоценоздар қарым-қатынасының іске асыратын факторлар

Академик В.Н. Сукачевтың биогеоценоз ұғымы туралы ғылыми әдебиеттерде тұжырымдарында белгілі зат және энергия алмасу тек биогеоценоз компоненттері арасында ғана емес және басқа биогеоценоздармен де болатындығын көңіл аударылған. Расында, бірде бір биогеоценоз өзінің қоршаған ортадан оңашаланып тіршілік етпейді онымен әртүрлі қарым-қатынаста болады. Ондай қарым-қатынас олардың метоболиттарды, энергияны, тірі организмдерді немесе олардың бастамаларын, әртүрлі органикалық және минералдық заттарды айырбастайтындығын көруге болады. Биогеоценоздардың қарым-қатынастары бүкіл жер шары биогеоценодикалық қабықшасының тұтастығын қамтамасыз ететін ең маңызды механизм ролін атқарады. Биогеоценоздардың қарым-қатынасын зерттеп бағаламай, биогеоценоз ішіндегі метоболизмді дұрыс зерттеу және мағанасын түсіну мүмкін емес. Өйткені кез-келген биогеоценоздың тағдыры оның компоненттерінің структурасы және жұмыстары ерекшеліктерімен ғана емес сонымен бірге басқа қоршаған биогеоценоздар әсерімен де анықталады. Қоршаған орта өзгергенде кез-келген биогеоценозда тірі жүйесі де экотопта қайта құрылады. Мұндай өзгерістерді ормандарда әсіресе ағаш кескен жерлерге шекаралас учаскелерде айқын көруге болады. Ағаштарды кескен орман учаскелерінде жарық, ауа және топырақ қызуы кенеттен артады. Қардың еру жылдамдығы артады, ауаның ылғалдылығы азайып топырақтың беткі қабаттарының кебуі артады, жерге түскен өсімдіктер қалдықтарының құрамы өзгереді және олардың іріп-шіруі тездейді, қураған ағаштар саны артады, шөптесін өсімдіктер топтарының құрамы өзгереді, олардың көбісі жойылып басқалары пайда болып қаулап өсіп кетеді. Өзгерістер ағаш кескен шекарадан бастап 30-35 белдеуде қамтиды. Ол әсіресе ішкі метоболизмге әсерін тигізеді. Сондықтан мұндай орман алқабы басқа яғни биогеоценодикалық жүйе туындысына жатқызады. Биогеоценоздар тік қана, емес сонымен бірге қабырға бағытында ашық жүйе. Сондықтан бір жағынан өзін қоршаған ортадан энергия және материалдар алады, екінші жағынан ішкі метоболизмнің өнімдерінің мол массасын көлбеу шекарасынан сыртқа шығарады. Ауа және судың жылжымалылығы, газдар, диффузиясымен топырақтағы және судағы жылылықтың заттардың шоғырлануының жануарлардың, өсімдіктердің, микроорганизмдердің таралуында градиенттіліктің болуы себебінен биогеоценоздар арасында зат және энергия

алмасу болады. Биогеоценоздар арасында заттар ерітінді, шығу тегі әртүрлі қатты және газ тәрізді бөлшектер, ал энергия жылу, кинетикалық формада және органикалық материалдардың химиялық байланысқан энергиясы формасында ауысады. Қоршаған ортадан ешнәрсе алмайтын және ешнәрсе бермейтін биогеоценоздық жүйелер болмайды. Биогеоценоздардың бір-бірімен айырмашылығы олардың араларындағы айырбастың масштабы, формасы және бағыттарында. Биогеоценоздық жүйелерде топырақтағы заттардың миграциясы маңызды орын алады. Б.Б. Польшин топырақ қабаттарындағы заттардың миграциясының 3 типін ажыратты (эллювиальды, супераквальды және субаквальды) С.В. Зонн Б.Б. Польшинның үлгісіне жаңа класс қосты оның аты аэральді-вулкандық топырақ жер бетіне жанар тау (Вулкан) күлдері және қалдықтары келіп түсіп топырақ құрылуының табиғи процесіне әсерін тигізеді. Ауа массасының және судың жылжулары көмегімен биогеоценоздар арасында болатын заттардың миграциясы ерекше мол. Су және ауа арқылы биогеоценозға әртүрлі материалдар әсіресе өсімдік (жемістері, тұқымдары, тозандар, жапырақтар, сабақтар және кейде тіпті бүтін өсімдік) ауыса алады. Ол материалдар желге ұшқыштығына және суда қалқитындығына байланысты он, жүз, мыңдаған километрге жетуі мүмкін. Шекаралас биогеоценоздар арасындағы өсімдік материалдарымен алмасу ол заңды құбылыс. Биогеоценоздардың қарым-қатынасында яғни өсімдіктер материалдарының бір биогеоценоздар екіншісіне тасылуында жануарлар үлкен орын алады. Табиғи жүйелерде кең тараған нәрсе ол өсімдіктің жемістерінің тұқымдарының құстардың сүтқоректілердің, насекомдардың көмегімен таралуы. Сумен және ауа арқылы биогеоценоздан биогеоценозға көптеген жануарлардың микроорганизмдері және жануарлар материалдары (жүндері, түбіттері, қауырсындары, экскраттары) және өлекселері (труп) жеткізіледі. Биогеоценоздар байланысында және алмасуында маңызды орынды жануарлар миграциясы алады (мысалы жыл құстарының насекомдардың келіп кетуі, сүтқоректілердің үйірлерінің немесе табындарының көшіп қоныс аудару т.с.с.) Осындай жануарлар миграциясы кезінде мол органикалық материалдар бір биогеоценоздан басқа биогеоценоздарда ауысады миграция масштабы қашықтығын және массасына қарай орасан зор болуы мүмкін және әртүрлі және әртүрлі континенттер жүйелерін байланыстырады. Мысалы орасан зор бұлт сияқты шегірткелер (көк қасқа және т.б) құстар топтарының сүтқоректілердің және т.б жануарлардың көшіп қоныс ауыстырады. Кеңістікте топырақ бетінен жел арқылы ұшып немесе су арқылы жуылып тасмалданатын әртүрлі қатты минералдық бөлшектер биогеоценоздар қарым-қатынасы заңды түрде тұрақты орын алады. Өсімдіктер жабыны жақсы жетілген биогеоценоздар жүйесінде және тыныш рельефтерде жоғарыда айтылған процесс шектелген, ал көктемде өзен суы жайылған жерлердегі биогеоценоздарда тасқын су кезінде минералдық және органикалық заттардың мол массасы тасмалданады. Өсімдіктер сирек яғни қабыспаған биогеоценоздапран жел арқылы және су арқылы топырақтың қатты бөлшектерінің ауа және су ағысы арқылы бір биогеоценоздан басқа биогеоценозға тасмалдануа өте үлкен



көлемде тұрақты болып тұрады. Мысалы қара дауыл, құйын, тасқын және с.с болғанда көп мөлшерде мұндай массаның тасмалдануы көп жүйелер үшін биогеоценодикалық маңызды рол атқарады. Мысалы батпақтарға келіп түсетін атмосфералық шаңдарда өте мол мөлшерде азот және күл элементтері болады, сондықтан батпақтардағы қоректік заттар қоры азаймай шым тезектің (траф) даму бағытына және оның техникалық сапасына әсерін тигізеді. Жер шарының барлық құрлықтарынан мұхиттарға келіп түсетін еріген заттар мөлшері өте мол 3300млн тонна құрылық биогеоценоздары жылына 720млн тонн еріген органикалық заттар жоғалтады. Құрлықтан жуылып-шайылып кеткен бұл заттар су жүйелерінің яғни жер шеры мұхиттарының ресурстарына айналады.

### Биогеоценодикалық жүйелерді топтастырудың мәселелері

Барлық ғылым салаларында объектілерді топтастыру өте күрделі және қиын мәселе. Зерттелетін объектілердің табиғаты күрделі және өзгергіш болған сайын ғылымда олар туралы мәліметтер аз, және оларды топтастыру қиындай түседі. Табиғи жүйелер ішінде биогеоценоздар сөзсіз ерекше күрделі және жеткіліксіз зерттелген. Сондықтан оларды жүйеге келтіру өте қиын. Осы уақытқа дейін биогеоценоздарды қалайша топтастыру керек екендігінің принциптері әлі түсініксіз деуге болады. Осы себептерге байланысты биогеоценоздардан топтастырудың ғылымдар әртүрлі принциптерді ұсынады. Биогеоценоздардың көп компоненттігіне байланысты кейбір ғалымдар биогеоценоздарды табиғи аудандастыру шекарасындағы өсімдіктер, жануарлар және олардың тіршілік ету ортасының сипаттамаларын біріктіру жолымен биогеоценоздарды топтастыруға болады дейді. Екіншілері біріккен биогеоценодикалық топтасуды өсімдіктер және экотоптарын көрсететін дербес бөлшектерге бөлу арқылы. Бұл екі әдістеде жүйелі емес, өйткені биогеоценоз құрам бөліктен сипаттамаларының жиынтығы емес, ол бүтін және сапалы-дербестенген табиғи құбылыс. Компоненттері метоболизміне байланысты өз заңдылықтарына байланысты дамиды. Сондықтан, нағыз биогеоценодикалық болу үшін биогеоценоздар классификациясы (топтасу) олардың компоненттерінің механикалық жиынтығы ғана болмай бұл жүйелердің бөліктеріне тән белгілеріне негізделген болуы керек. Өкініштісі биогеоценодикалық жүйелердің материалды-энергетикалық метоболизміне қатысты нақты белгілер негізі әлі жеткіліксіз. Материалдар бірте-бірте жинақталуда, әсіресе орман биогеоценоздарына қатысты. Жер бетінде биогеоценодикалық жүйелердің түзілу процесі өткен геологиялық дәуірлерден бері үздіксіз жалғасып келеді, бірақта қазіргі замандағы биогеоценоздардың кейбір учаскелерінде толық жетілген толық қанды қызмет жасаушы биогеоценоздар кездеспейді. Тіпті құрылықтағы тіршілікке өте қолайлы су-жылу режимдері бар жағдайлардың өзінде субстраттың жастығына байланысты ол ..... тірі организмдер аз кездеседі. Ондай жерлерде (алмовый - ағын сумен келген шөгінділер, қорымдар- тау

беткейлерінде физикалық үйіндісі, құм төбелер, лавалар және т.б) биогеоценоздар әлі нашар дамыған, жетілмеген.

( Осыған байланысты яғни даму дәрежесіне байланысты биогеоценоздар піске

жас деп бөлінеді.

Піскен биогеоценоздар ол қалыптасқан материалды энергетикалық алмасу байланыстары және структуралары арқылы толық жақсы жетілген.

Жас биогеоценоздар қалыптасу процесіндегі күйде болатын толық жетілмеген.

(( Шығу тегіне байланысты биогеоценоздар

жергілікті биогеоценоздар

туынды биогеоценоздар

мәдени биогеоценоздар болып бөлінеді.

Табиғи биогеоценоздар компоненттік құрамына байланысты екі типке бөлінеді:

Толық мүшелі биогеоценоздар - құрамында барлық компоненттері (атмосфера, литосфера, неосфера өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер болады.

Толық мүшелі емес биогеоценоздар мұндай биогеоценоздар биосфераның су секторында болады. Яғни теңіздерде, мұхиттарда. Ондағы биогеоценоздарда кейбір компоненттер болмайды. Мысалы топырақ және атмосфера. Мұндай толық мүшелі емес биогеоценоздар жер бетіндегі кездеседі мысалы құс базарлары биогеоценоздарында өсімдіктер жоқ. Өйткені ондай жерлерде, жартастарда су толқындары шығарып тастаған мүктерден және балдырлардан басқа өсімдіктер жоқ. Сондықтан мұндай биогеоценоздар автотрофты және гетеротрофты организмдер арасында теңескен материалды-энергетикалық айырбас жоқ. Толық мүшелі емес категорияға су-су жоғалуы, және шымтезек - батпақ биогеоценоздарында жатады. Көңіл аударатын нәрсе орман, шалғындық, батпақ сияқты биогеоценоздар жерлерінде автотрофты организмдер тығыз және тұтас дамыған. Сондықтан мұндай жүйелерде биогеоценоздар компоненттерінің байланыстары толығымен өсімдіктер өзгеріп өсімдіктер арқылы іске асады. Мұндай биогеоценоздар биологиялық жабық биогеоценоздар деп атайды. Мұндай биогеоценоздарға табиғатта қарама-қарсы жүйелер бар. Мысалы өте ыстық және өте суық жолдар, тасты биік тау беткейлері және с.с. Бұл жерлердегі биогеоценоздарда автотрофтар өте аз дамыған олардың массалары жеткіліксіз. Бұл биогеоценоздардың компоненттерінің байланыстары өсімдіктер арқылы ғана емес және тікелей контакт жасау арқылы да болады Мұндай биогеоценоздарды биологиялық ашық биогеоценоздарға жатқызады. Сонымен биогеоценоздар құрамына кіретін қарым-қатынасы ерекшеліктеріне байланысты екі типке бөлінеді:

Биологиялық жабық биогеоценоздар

Биологиялық ашық биогеоценоздар болып

Жердегі биогеоценоздар алуан түрлі сондықтан олардың компоненттері арасындағы айырбас процестеріне ғана негізге алып биогеоценоздарды

топтастыру жеткіліксіз. Өйткені жер шарының әр аймақтарындағы биогеоценоздар туралы мәліметтер әлі өте аз жеткіліксіз. Бірақта тек қана құрылықтағы биосфералардағы биогеоценоздар комплексін жүйелеп оларды топтастыру жолдарының жобасын келтіруге болады. Көптеген құрылықтағы биогеоценоздар да ең алдымен олардың қалыңдығы бойынша айырмашылықтарына көңіл аудару керек. Яғни ондағы жасыл өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер қызмет нәтижесінде өңделіп өзгерген ауа және топырақ қалыңдықтарын ескеру керек. Бұл қабат қалың болған сайын және ол қабатта организмдер тығызырақ орналасқан сайын олардың биомассасы арта береді де биогеоценоздар структурасына қалыптасудағы тірі заттардан ролі арта түседі.

Бұл қабаттың қалыңдығы бірнеше сантиметрден (қыналармен жабылған жартастар) бірнеше ондаған тіпті жүздеген метрге (ағаш өсімдіктерімен құралған жүйелерде) дейін болуы мүмкін. Кез-келген биогеоценоз үшін мұндай қабат олардың негізгі белгісі болып саналады. Жердің, "тірі заттың" қабыршағын жіктеудегі жоғарыда келтірілген белгінің маңызын академ В.И. Вернадский (1926) ерекше көңіл аударған. Ал А.И. Перельман (1970) ландшафтардың геохимиялық классификациясын жасағанда бұл белгіні "Ландшафт қуаттылығы" деген атпен пайдаланды. Әрине биосфераның барлық бөлшектері осы белгімен ажыратыла бермейді. Бірақта орман биогеоценоздары жер бетіндегі барлық биогеоценозикалық жабындар ішінде көрнекті оқшауланып тұрады.

#### Орман биогеоценоздарының ерекшеліктері

Биосфераның басқа типтеріндегі ондаған центпен орнына орман биогеоценоздарында жүздеген, мыңдаған центпен гектарына органикалық заттар (күрғақ салмағы) ағымдағы айналымнан бөлініп өсімдіктер массасының қара түрінде ағаш діндерінің бұтақтарының тамырларының сүректерінде қордаланады.

Дала биогеоценоздарында органикалық заттардың жер бетіндегі массасы жер астындағы массасынан 2 есе аз, ал шөл биогеоценоздарында 3 есе аз болса, орман биогеоценоздарында керісінше жер бетіндегі органикалық заттар қорының массасы жер ..... 3-4 есе артық болады.

Орман биогеоценоздары ішінде жылу және ылғал айырбастау жақсы тепе-теңдікте. Орман жылу жеткіліксіз болса тіршілік өте алмайды да тундралық биогеоценоздарға орнын береді, ал ылғал жеткіліксіз болса дала және шөл биогеоценоздарына орнын береді.

Топырақ ерітінділерінің жоғарғы жылжымалылығы және өсімдіктерге қажетті минералдық элементтердің сулар арқылы биогеоценоздар шекарасынан тысқа шығарылуы құрылықтағы әртүрлі жүйелердің биогеоценозикалық ерекшеліктеріне тиіспей, биогеоценозикалық тұрғыдан дұрыс зерттелген орман биогеоценоздарын топтастыру мүмкіншіліктеріне ғана тоқталып өтейік. Биосфераның орман типінің ішіндегі жүйелеуге келетін басты белгілерінің ішінде маңызды орында биогеоценозикалық айырбас ритмикасы алады. Бұл көрсеткіш орман өсімдіктерінің жылдық дамуында және жылу мен ылғалдылықтың жыл бойында өзгеруінде айқын

байқалады. Солармен бірге биогеоценоздардың басқа компоненттері (фауна, топырақ) өзгерістерінен де көруге болады. Бұл белгінің (айырбас ритмикасы) диагностикалық маңызы ормандарды топтастырудың барлық сатыларына қатысты тарайды. Сонымен жер жүзіндегі ормандардың биогеоценодикалық айырбас ритмикасының айырмашылығы негізінде ормандардың екі тип тармақтарынан ажыратуға болады.

Жылу және ылғалдың тұрақты үздіксіз болуына байланысты барлық компоненттері арасында зат және энергия метоболизмдері жылдық циклінде бірқалыпты ормандар

Жылу және ылғалдың болуында үзілістер болуына байланысты компоненттері арасында айырбастау үзілістер болып тұратын ормандар. Ормандардың бірінші тип тармағына тұрақты ылғал болып тұратын экватор және тропика аудандарын ормандары жатады. Екінші тип тармағына ылғал және жылу болуында үзілістер болып тұратын бірінғай ендіктердегі (умеренное широта) ормандар жатады. Орман биогеоценоздарының жоғарыда келтірілген екі тип тармақтарында алуан түрлі және биогеоценодикалық метоболизмдері бірінғай бірнеше тәнеондарға бөлінеді. Бірінші тип тармағы мына категорияларға бөлінеді:

Ылғалды тропикалық және экваториялық ормандар. Бұл ормандар бірқалыпты және қарқынды жылу және ылғал айырбасымен; Жоғарғы алғашқы өнімділікпен және жыл бойында өсімдік компонентінің айырбас белсенділігімен сипатталады. Тағы бір ерекшелігі бұл ормандар ылғалдың түсуінің үздіксіздігіне байланысты жерге түскен органикалық заттар жылдам және түгел іріп-шіриді.

Мангр (тропикалық батпақты және сазды аймағында, өзен жағалауында өсетін орман)

Бұл ормандардың ерекшелігі оларда компоненттер арасындағы тәуліктің айырбастық бір бөлігі. Құрғақ-ауа арасында, ал бір бөлігі- ауа су ортасында іске асады. Бұл учаскелер күнде теңіз суы астында қалатындықтан ол учаскелерде топырақ жоқ. Яғни жетілмеген. Ал топырақ ролін орындайтын субстрат құрамында тұзды су болады. Ол субстрат өте нашар ..... Ылғалды тропикалық ормандардан ерекшелігі мангар ормандарының құрамы кедей болады.

Шалшықтанған (заболонные) тропикалық ормандар, немесе тропикалық орманды батпақтар, биогеоценодикалық жүйелер өте қышқыл және аз қозғалады, оттегі жеткіліксіз, органикалық заттар өте жай іріп-шіриді. Екінші тип тармағы: мысалы Ылғалдылығы ауық-ауық гидропериодикалық және температурасы ауық-ауық өзгеріп отыратын сондықтан биогеоценодикалық метоболизмі үздіксіз емес (яғни ауық-ауық) ормандарды жатқызуға болады. Ылғалдылығы ауық ауық ауысып отыратын ормандарға муссондық тропика ормандарын жатқызуға болады. Оларды, ауық-ауық атмосфералық ылғал болмай қалады. Құрғақшылық мерзімінің санына қарай топырақтағы ылғал қоры түгел біткендей болады, көптеген өсімдіктер жапырақтарын тастамай қызметін жай болса атқаруын жалғастыра береді. Өте жиі осы мезгілде ағаштар және бұталар мол гүлдейді

және тіпті өркендер өседі. Бұл мезгілде жануарларда өз тіршілігін тоқтатпайды және топырақтар процестерде (топырақтың тыныс алуы, ерітінділер қозғалысын әсіресе жоғарғы бағытта) тоқталмайды. Ылғалды мерзімдерде биогеоценодикалық айырбас айтарлықтай көлемде және жылдамдықта бірінші тип тармақтарындағы шамада жүріп отырады.

Температурасы ауық-ауық өзгеріп отыратын ормандарда биогеоценодикалық айырбастың үзілісі басқаша сипатталады. Ол әрине жылдың жылы мезгілінің суық мезгілімен ауысып отыратындығына байланысты. Тиянақты төменгі температураның болуы тіпті мәңгі жасыл өсімдіктердің де биогеоценодикалық жұмысын тоқтады, көптеген жануарлардың қызметі тоқтайды (құстар басқа топқа ұшып кетеді). Кейбір жануарлар ұйқыға кетеді. Топырақтағы процестер нашарлайды (микроорганизмдер қызметі, топырақпен атмосфера арасындағы газ алмасу және т.б. Осы соңғы айтылған ормандар типтармғына ТМД елдерінің ормандарын түгел жатқызуға болады. Олар биогеоценодикалық жүйелер түрінде алуан түрлі және жылылық мерзімінің ұзақтығына, биогеоценодикалық метоболизмнің тәуліктік және маусымдық режиміне, биологиялық өнімділігіне, өлген органикалық материалдардың іріп-шіруіне жылдамдығына және т.б. байланысты көптеген таксондарға талдануы керек. Олардың ішінде мыналарды бөліп көрсетуге болады.

Солтүстік орманды тундра және тайга ормандары биогеоценоздарды класстарына қысқа мерзімдік биогеоценодикалық метоболизм, атмосфералық және топырақтың жылудың жеткіліксіздігіне байланысты органикалық заттардың жылдық өнімділігі төмен болуы тән. Бұл биогеоценоздарда биогеоценодикалық процесстер жүретін ауа- топырақ қабыршағының қалыңдығы 5-15м.

Тайга биогеоценоздар классында биогеоценодикалық метоболизмі белсенділігі мерзімі ұзағырақ қарқындырақ және органикалық заттардың жылдық өнімділігі жоғары биогеоценодикалық қабат қалыңдығы 20-30м.

Жалпақ жапырақты ормандар биогеоценоздарында биогеоценодикалық метоболизм белсенділігінің активтілік мерзімі анағұрлым ұзақ жылдық органикалық заттар өнімділігі өте жоғары және сүректердегі олардың қоры басқа класстармен салыстырғанда өте мол. Евразиялық тайга биогеоценоздары класы екі топ формациясына бөлінетінін байқауға болады.

Мәңгі жасыл қара-қылқанды тайга формациясы

Жазғы жасыл тайга формациясы

Мәңгі жасыл қара-қылқан тайга мұхиттардың қарқынды әсер ететін аудандарында таралған оларға "суық фотосинтез" фазалары тән. Соның нәтижесі (суық фотосинтездеу) олардың биогеоценодикалық айырбастау мезгілі фитоценоз-атмосфера жүйесінде ұзарған. Бұл биогеоценоздарға мол жазғы -күзгі жауын-шашын және мол қар сулары болуы тән. Сондықтан топырақ өте терең ылғалдануы топырақ ерітінділері жылжыған болады. Жазғы жасыл топқа жауын-шашын аз әсіресе қыстық қарама-қарсы континентальдық аудандарда таралған мәңгі жасыл тайгадан айырмашылығы бұл жерде 1) Суық фотосинтез физикасы болмайды, 2) Негізгі ярус ағаштар

жапырақтары түседі, 3) Биогеоценоздың ішкі климаты жазғы және қысқы фазаларда бөлінеді. өткенде айтылды, биогеоценоздар шекаралары фитоценоздар шекарасымен шектейді деп. Бірақта барлық уақытта биогеоценоз типі фитоценоз типіне толық сәйкес келеді деуге болмайды. Биогеоценоз типінің фитоценоз типіне сәйкес келмейтіндігі туралы әдебиетте мәліметтер жеткілікті. Оның себебі кейбір өсімдіктер қауымдары өздерінің құрамы, құрылысы жағынан өте ұқсас болады да оларды бір ассоциацияға жатқызуға борлады. Ал бірақта биогеоценоздың басқа компоненттері бойынша мысалы топырақ, климат сияқты олар әртүрлі болады. Соған байланысты биогеоценоз типі фитоценоз типіне сәйкес келмейді. Осындай фактілерге байланысты биогеоценоздар олардың өсімдіктер компоненттерінің ұқсастығына байланысты топтастырғанда, биогеоценоздардың басқа компоненттері бойынша айырмашылықтары болса ондай биогеоценоздарды бір-бірінен таксаномиялық алыс бөлшектер ретінде қарау керек. Осы сияқты әртүрлі биогеоценодикалық жүйелерді топтастыруға әлі нақты толық материалдар жеткіліксіз деуге болады.

Биогеоценоздардың тұрақтылығы және динамикалылығы 10 ДӘРІС

Биогеоценоздардың тұрақтылығы деп олардың структуралы-қызметтік ұйымдасуына ұзақ уақыт өзгермей сақталу қасиетіне байланысты артады. Биогеоценоздардың бұл қасиеттері ұзақ эволю процестің нәтижесі. Эволюция процесінде бір жағынан биотаны кейбір компоненттерінің морфо-анатомиялық ұйымдасуы жетілді, екінші жағынан ол компоненттердің бір-біріне және өлі компонентіне бейімдеушілігі артты. Соның нәтижесінде қазергі табиғи биогеоценоздар сыртқы орта флюктуациялық өзгерістерге ұшыраса да өздерінің структуралық типін және жұмысының ырғақтығын сақтап беріктігін арттырған. Мысалы Айдалған қаулы (*Stipa*) дала шаруашылық қажетіне пайдалануды тоқтатса бірте-бірте бірнеше сатыдан өтті бұрынғы қаулы қалпына келетіндігі анықталған. Демек, табиғи биогеоценоздарды өзі-өзі ұйымдастыруға (самоорганизующих) қабілеті бар биокостық жүйе деп түсінуге болмайды. Өйткені өзгермейтін биогеоценоздар болмайды. Биогеоценоздардың өзгермейтіндігі белгілі бір уақыт аралығында әр биогеоценозда әр қалай болуы мүмкін. Табиғаттағы биогеоценоздар ішінде кеңістікте биік тау тіршілік орындарына орналасқан биогеоценоздар ең тұрақтылары болып есептелінеді, егер олар ол жерге табиғи жолмен дамыған болса. Ол биогеоценоздардың ұйымдасушылық қасиеттері осы аймақтың климат жағдайына бейімделген. Мұндай биогеоценоздар бүлінгенде басқаларында тезірек және толық қалпына келеді. Осындай тұрақтылығы жоғары биогеоценоздар климакті биогеоценоздар деп аталады.

Ең тұрақсыз биогеоценоздар қатарына мәдени биогеоценоздар жатады. Структурасы және компоненттік құрамын адамдар өздерінің шаруашылықтағы алға қойған мақсатына жету үшін реттеп тұрғанымен Мысалы астық тұқымдастар егісі, бақшадағы өсімдіктер, жасанды жабылымдықтар, баулар, жүзімдіктер, әртүрлі техникалық дақылдар, тоғандар онда өсірілетін батпақтар және т.б. Мұнда жасанды, мәдени жүйелер

тарихына бірнеше мың жылдар болса табиғи биогеоценоздар таралуымен салыстырғанда әриина қысқа. Ондай мәдени жүйелердің компоненттерінің ішкі байланыстары әлі жеткіліксіз сондықтан олар оңай бұзылады. Сондықтан адамдардың тұрақты қорғауынсыз қамқоршылықсыз мәдени биогеоценоздарды табиғи биогеоценоздар тез жайлап алады. Барлық табиғи биогеоценоздар компоненттерімен бірге уақытқа қатысты динамикалы. Өйткені олардың құрамындағы компоненттердің құрамы структурасы және метоболизмі үлкенді кішілі өзгеріске ұшырап қайта құрылып тұрады. Биогеоценоздардың бұл өзгерістерінің себептері әртүрлі. Биогеоценоздар динамикасында екі бағытта немесе екі формасын ажыратуға болады. 1) Өзгерістер белгілі болса бір бағытта биогеоценотикалық жүйе қайтып қалпына келмейтіндей дәрежеде жүреді. 2) Белгілі бір бағыты жоқ бұрынғы қалпына қайта келетін өзгерістер Академик В.Н. Сукачев бұл өзгерістердің біріншісі биогеоценоздардың сукцессия категориясына ал, екіншісін динамикасы айналымды немесе флюктуация категориясына жатқызады. Биогеоценоздардың флюктуациялық өзгерістерінің ұзақтығы әртүрлі болуы мүмкін және олардың себебі әртүрлі болады. Биогеоценоздардың күйінің және жұмысының флюктуациялық өзгерістері тәулікте, маусымда, және әртүрлі жылда айналуында болады. Тәуліктік айналымның өзінде биогеоценотикалық жүйенің күйі және қызметі тәуліктің уақытына байланысты әртүрлі болуы мүмкін. Биогеоценоздарда түнде күндізгідей фотосинтез процесі болмайды, демек органикалық заттар және энергия түзілмейді, көмір қышқыл газы сіңірілмейді және оттегі бөлінбейді, транспирация болмайды болса өте нашар болады, ауасының температурасы төмен болады және химиялық реакция жылдамдығы баяулайды. Биогеоценоздар жұмысының тәуліктік ырғағында таңертеңгі және кешкі кездерін ажыратуға болады. Оны өсімдіктерде жүретін физиологиялық процесстерден, жануарлардың белсенділігінен булану, өсімдіктермен атмосфера және топырақ арасындағы жылу айырбас сияқты физикалық процесстерден көруге болады. Әр биогеоценоздарда тәуліктік ырғақтылық әр қалай болуы мүмкін ол айырмашылықтар биогеоценоздарды топтастырғанда негізгі диагностикалық көрсеткіш бола алады. Мысалы тундралық биогеоценоздарда айтарлықтай тәуліктік өзгеріс жоқ өйткені жаз айларында күн көк-жиектен асып кетпей, ал оңтүстік ендіктегі тайга биогеоценоздарында тәуліктік бөлшектену биогеоценотикалық жүйелердің жаз айларындағы қызметіне айтарлықтай әсері болады. Ылғалы мол экватор аймағындағы кейбір биогеоценоздардан басқа жер шарындағы көптеген биогеоценотикалық жүйелердің структурасы және қызметінде маусымдық өзгерістер жақсы көрінеді. Мұндай өзгерістер жылудың немесе ылғалдың болуындағы ұзақ үзіліске байланысты болып отырады. Мысалы жер шарының қоңыржай климаты жағдайында жылудың болуында ұзақ үзіліс болады. Немесе кейбір тропикалық және субтропикалық аймақтарының муссондық аудандарында ылғалдылықтың болуында үзілістер болады. Тропикалық және субтропикалық аймақтардың муссондық аудандарында ылғал өте мол болған кезендер құрғақшылықпен ауысқанда биотаның

белсенділігі өте нашарлап кетеді. Ағаштар өздерінің жапырақтарына тастайды булануды азайту үшін, шөптесін өсімдіктер қурап қалады, жануарлар көбеюі тоқтайды. Кейбіреулері ұйқыға кетеді басқалары суы мол жаққа қоныс аударады. Сөйтіп жылдың қолайсыз кезеңін басынан өткізеді. Жылдың жағдайлары қарама-қарсы кезеңдерінде биогеоценодикалық жүйелері біркелкі қызмет жасамайды және тіпті өзінің компоненттік структурасын өзгертеді, бірақта бұл өзгерістер уақытиша, биогеоценоздар сукцессияға ұшырамай, тек биогеоценоздар тіршілігінің заңды ырғақтылығын көрсетеді. Биогеоценоздар компоненттері бір-бірімен тығыз байланыста болып бірінғай структуралы қызметтік комплекс құрғанымен, биогеоценоздардың әр компоненті өзінің тіршілігінде, динамикасында жұмысында дербестігін, тәуелсіздігін сақтайды. Сондықтан биогеоценоздар жүйесі өзінің барлық бөлімдерінде пра-пар, синхронды өзгере алмайды. Мысалы өсімдіктермен салыстырғанда топырақ биогеоценоздардың кертартпа (өте баяу өзгертін) компоненті. Басқа компоненттерде өздерінің кейбір ерекшеліктерін ұзақ уақыт өзгеріссіз сақтайды. Сондықтан табиғатта біржағынан биогеоценоздардың кейбір бөліктерінің өзгерістері кешеуіндеп, екінші жағынан жүйенің қайта құрылуына масштабы сәйкес келмейтіндігін байқауға болады. Яғни биогеоценоздардың бір компоненттерінен терең өзгерістер болып жатса басқа компоненттерінде оған пара-пар өзгерістер болмайды. Академик В.Н. Сукачев жердің биогеоценодикалық жабыны динамикасында сукцессия екі типін ажыратты. 1) сингенетикалық 2) эндогенетикалық. Табиғатта сингенетикалық сукцессияны айқын таза күйінде әлі өсімдіктері жоқ жаңа субстраттарды (өзек қайрандарында, Лава тасқындарында, бұзылып қалған тастарда жаңа организмдер пайда бола бастағанда көруге болады. Сингенез- биогеоценодикалық процестің қалыптасуындағы биогеоценодикалық жабынның дамуының пионерлік кезеңі. Бірақта сингенез пісіп жетілген жүйесінде дамуында кездеседі. Өйткені көбею, таралу және жүйелерге жаңа организмдердің енуі еш уақытта тоқталмайтын процесс. Энтогенез биогеоценоздардың экотоптық қайта құрылуына байланысты өзгеруін ал ол арқылы биогеоценоз жүйесінің түгел өзгеруін әсіресе биогеоценоздың өсімдіктер компонентінің қайта құрылуына байланысты өзгерістерін қамтиды. Олардың барлығы яғни биогеоценодикалық жүйелердің өзгерістері олардың өздігінен дамудағы пайда болатын қарама-қайшылықтарға байланысты. Дәлірек айтқанда биота мен экотоптар арасындағы қарама-қайшылыққа байланысты.

Биота өзінің тіршілігі барысында мекен жайының топырағына, ауасына әсер етіп оларды өзгертеді. Кейде осылайша биотаның әсерінен өзгерген топырақ және ауа сол биотаға немесе оның кейбір бөліктеріне қолайсыз болуы мүмкін. Соның салдарынан ол жердегі өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдердің түрлік құрамы, саны, өнімділігі өзгереді. Табиғатта экзогендік алмасу дегенде құбылыс болады. Экзогендік алмасу биогеоценоздарға сырттаң әсер ету нәтижесінде болады. Табиғи факторлардың әсерінен болатын биогеоценоздардың экзогендік сукцессиялары қайтып қалпына келетін және қалпына келмейтін болып



бөлінеді. Биогеоценоздарда экзогендік сукцессия туғызатын себептеріне байланысты оларды бірнеше типке бөледі.

Климагенді Сукцессиялық өзгерістер жалпы жылу режимінің немесе атмосфера ылғалдылығының өзгерулеріне байланысты.

Геоморфогендік сукцессия жер қыртыстарының тектоникалық қозғалыстары салдарынан болатын рельеф өзгерістеріне байланысты; Соның нәтижесінде экотоптың қайта құрылуы нәтижесінде биогеоценодикалық жүйе өзгереді. Тектопикалық өзгерістер нәтижесінде мысалы аңғарлар, жыралар, сайлар пайда болады.

Топырақ-грунттық, грунт (тау жынысы) суларының әртүрлі себептерімен (өзен аңғарларын су басқанда, мол жаңбыр болғанда, және т.б) өзгерулеріне байланысты.

Зоогендік сукцессия биогеоценозға насекомдардың, әртүрлі жануарлардың, санының ерекше көп түрлерінің инвазиясының нәтижесінде болады.

Фитогендік сукцессия, биогеоценоздарға бұрын болмаған өсімдіктер түрлерінің көбейіп көп мөлшерде енуінің нәтижесінде болады. Мысалы Европадағы көптеген су биогеоценоздарындағы Канада Элодеясының өте көп мөлшерде таралуы.

Адамның шаруашылық қызметінің әсерінен биогеоценоздардың ауысуы қазіргі замандағы жер шарындағы биогеоценодикалық жабынның динамикасының негізгі басты формасы. Олар ерекше алуан түрлі, ірі масштабты, тез өтетін және биогеоценоздың барлық типтеріне тиісті. Олардың себептері және салдары биогеоценоздар динамикасына басқа формаларымен салыстырғанда өте жақсы зерттелген. Мұндай биогеоценоздар динамикасы ерекше кең түрде ормандарда ағаштарды кескенде, өрт болғанда, батпақтарды және батпақтағы жерлерді құрғатқанда, қуаң жерлерді суарғанда, үй жануарларын жайғанда, жерге тыңайтқыштар және улы химикаттар енгізгенде байқалады. Биогеоценоздардың мұндай алмасуларында жаңа пайда болған биогеоценодикалық жүйелерде басқа өсімдіктер, жануарлар ылғалдану режимі және аэрация және т.б болады. Өте жиі адамдардың шаруашылықтағы қызметі нәтижесінде пайда болған биогеоценоздар сыртқы фактор әсері тоқталғаннан кейін бұрынғы күйіне жақын жағдайға келеді. Мұндай жағдайларда алғашқы және туынды биогеоценоздардың үздіксіз алмасу дегрессивті-демсугациялық ауысуларының бірінғай процесі

### **№ 13 Дәрістер. БИОГЕОЦЕНОЗДАР ҚАРЫМ-ҚАТЫНАСТАРЫ ЖӘНЕ БИОГЕОЦЕНОТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ТОПТАСТЫРУДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ.**

1. Биогеоценоздар қарым-қатынастары туралы түсінік.
2. Даму дәрежесіне байланысты биогеоценоздардың типтері.
3. Биогеоценоздардың құрамына кіретін компоненттерінің қарым-қатынасы ерекшеліктеріне байлданысты типтері.
4. Орман биогеоценоздарының ерекшеліктер.

Академик В.Н. Сукачевтың биогеоценоз ұғымы туралы ғылыми тұжырымдарында белгілі зат және энергия алмасу тек биогеоценоз компоненттері арасында ғана емес және басқа биогеоценоздармен де болатындығына көңіл аударылған. Расында, бірде бір биогеоценоз қоршаған ортадан оңашаланып тіршілік етпейді, онымен әртүрлі қарым-қатынаста болады. Ондай қарым-қатынасты олардың метаболиттерді, энергияны, тірі организмдерді немесе олардың бастамаларын, әртүрлі органикалық және минералдық заттарды айырбастайтындығынан көруге болады.

Биогеоценоздардың қарым-қатынастары бүкіл жер шары биогеоценотикалық қабықшасының тұтастығын қамтамасыз ететін ең маңызды механизм ролін атқарады. Биогеоценоздардың қарым-қатынасын зерттеп бағаламай, биогеоценоз ішіндегі метоболизмді дұрыс зерттеу және мағынасын түсіну мүмкін емес. Өйткені кез-келген биогеоценоздың тағдыры, оның компоненттерінің структурасы және жұмыстары ерекшеліктерімен ғана емес, сонымен бірге басқа қоршаған биогеоценоздар әсерімен де анықталады. Қоршаған орта өзгергенде кез-келген биогеоценоз да, тірі жүйесі де экотопта қайта құрылады. Мұндай өзгерістерді ормандарда, әсіресе ағаш кескен жерлерге шекаралас учаскелерде айқын көруге болады. Ағаштарды кескен орман учаскелерінде жарық, ауа және топырақ қызуы кенеттен артады. Қардың еру жылдамдығы артады, ауаның ылғалдылығы азайып, топырақтың беткі қабаттарының кебуі артады, жерге түскен өсімдіктер қалдықтарының құрамы өзгереді және олардың іріп-шіруі тездейді, қураған ағаштар саны артады, шөптесін өсімдіктер топтарының құрамы өзгереді, олардың көбісі жойылып басқалары пайда болып қаулап өсіп кетеді. Ол әсіресе ішкі метоболизмге әсерін тигізеді. Сондықтан мұндай орман алқабын басқа биогеоценотикалық жүйе туындысына жатқызады.

Биогеоценоздар тік қана емес, сонымен бірге қолденең бағытында да ашық жүйе, бір жағынан өзі қоршаған ортадан энергия және материалдар алады, екінші жағынан ішкі метоболизмнің өнімдерінің мол массасын көлбеу шекарасынан сыртқа шығарады. Ауа және судың жылжымалдылығы, газдар, диффузиясымен топырақтағы және судағы заттардың шоғырлануының, жануарлардың, өсімдіктердің, микроорганизмдердің таралуында градиенттіліктің болуы себебінен биогеоценоздар арасында зат және энергия алмасу болады. Биогеоценоздар арасында заттар ерітінді, шығу тегі әртүрлі катты және газ тәрізді бөлшектер, ал энергия, жылу, кинетикалық формада

және органикалық заттардың химиялық байланысқан энергиясы формасында ауысады. Қоршаған ортадан ешнәрсе алмайтын және ешнәрсе бермейтін биогеоценодикалық жүйелер болмайды. Биогеоценоздардың бір-бірінен айырмашылығы олардың араларындағы айырбастың масштабы, формасы және бағыттарында.

Даму дәрежесіне байланысты биогеоценоздар піскен және жас деп бөлінеді.

**Піскен биогеоценоздар** ол қалыптасқан материалды -энергетикалық алмасу байланыстары және структуралары толық жақсы жетілген.

**Жас биогеоценоздар** қалыптасу процессіндегі күйде болатын, толық жетілмеген.

Шығу тегіне байланысты биогеоценоздар үшке бөлінеді:

жергілікті биогеоценоздар;

туынды биогеоценоздар;

мәдени биогеоценоздар.

Табиғи биогеоценоздар компоненттік құрамына байланысты екі типке бөлінеді:

1.Толық мүшелі биогеоценоздар - құрамында барлық компоненттері атмосфера, литосфера, ноосфера, өсімдіктер, жануарлар және микроорганиздер болады.

2. Толық мүшелі емес биогеоценоздар - мұндай биогеоценоздар биосфераның су секторында болады, яғни теңіздерде, мұхиттарда. Ондағы биогеоценоздарда кейбір компоненттер болмайды, мысалы топырақ және атмосфера. Мұндай толық мүшелі емес биогеоценоздар жер бетінде де кездеседі, мысалы құс базарлары биогеоценоздарында өсімдіктер жоқ, өйткені ондай жерлерде, жартастарда су толқындары шығарып тастаған мүктерден және балдырлардан басқа өсімдіктер жоқ. Сондықтан мұндай биогеоценоздарда автотрофты және гетеротрофты организмдер арасында теңескен материалды-энергетикалық айырбас жоқ. Толық мүшелі емес категорияға су, су жағалуы және шымтезек - батпақ биогеоценоздарыда жатады.

Сонымен биогеоценоздар құрамына кіретін компоненттерінің қарым-қатынасы ерекшеліктеріне байланысты екі типке бөлінеді:

1.Биологиялық жабық биогеоценоздар;

2. Биологиялық ашық биогеоценоздар.

Жердегі биогеоценоздар алуан түрлі, сондықтан олардың компоненттері арасындағы айырбас процесстерін ғана негізге алып биогеоценоздарды топтастыру жеткіліксіз, өйткені жер шарының әр аймақтарындағы биогеоценоздар туралы мәліметтер әлі өте аз, жеткіліксіз. Бірақта тек қана құрылықтағы биосфералардағы биогеоценоздар комплексін жүйелеп, оларды топтастыру жолдарының жобасын келтіруге болады. Көптеген құрылықтағы биогеоценоздарды да ең алдымен олардың қалыңдығы бойынша айырмашылықтарына көңіл аудару керек. Яғни ондағы жасыл өсімдіктер, жануарлар және микроорганизмдер қызметі нәтижесінде өңделіп өзгерген ауа және топырақ қалыңдықтарын ескеру керек. Бұл қабат қалың болған

сайын және ол қабатта организмдер тығызырақ орналасқан сайын, олардың биомассасы арта береді де биогеоценоздар структурасының қалыптасуындағы тірі заттардың рөлі арта түседі.

Бұл қабаттың қалыңдығы бірнеше сантиметрден (қыналармен жабылған жартастар) бірнеше ондаған сантиметрге (мүкті және қыналы тундрада) немесе бірнеше метрге дейін (далада, тундрада), тіпті жүздеген метрге (ағаш өсімдіктерінен құралған жүйелерде) дейін болуы мүмкін. Кез-келген биогеоценоз үшін мұндай қабат олардың негізгі белгісі болып саналады. Жердің, "тірі заты" қабыршағын жіктеудегі жоғарыда келтірілген белгінің маңызына академик В.И. Вернадский (1926) ерекше көңіл аударған. Ал А.И. Перельман (1970) ландшафтардың геохимиялық классификациясын жасағанда бұл белгіні "Ландшафт қуаттылығы" деген ұғым пайдаланды. Әрине биогеосфераның барлық бөлшектері осы белгімен ажыратыла бермейді, бірақта орман биогеоценоздары жер бетіндегі барлық биогеоценотикалық жабындар ішінде көрнекті оқшауланып тұрады.

Орман биогеоценоздарының ерекшеліктері:

Биогеосфераның басқа типтеріндегі ондаған центнер орнына орман биогеоценоздарында жүздеген, мыңдаған центнер гектарына органикалық заттар (құрғақ салмағы), ағымдағы айналымнан бөлініп өсімдіктер массасының қоры түрінде, ағаш діндерінің бұтақтарының тамырларының сүректерінде жинақталады;

Дала биогеоценоздарында органикалық заттардың жер бетіндегі массасы жер астындағы массасынан 2 есе аз, ал шөл биогеоценоздарында 3 есе аз болса, орман биогеоценоздарында керісінше: жер бетіндегі органикалық заттар қорының массасы жер астындағысынан 3-4 есе артық болады;

Орман биогеоценоздары ішінде жылу және ылғал айырбастау жақсы тепе-теңдікте. Орман жылу жеткіліксіз болса, тіршілік ете алмайды да, тундралық биогеоценоздарға орнын береді, ал ылғал жеткіліксіз болса, дала және шөл биогеоценоздарына орнын береді;

## **№ 14 Дәріс. БИОГЕОЦЕНОЗДАРДЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ДИНАМИКАЛЫЛЫҒЫ**

1. Климатстың биогеоценоздары.
2. Биогеоценоздар динамикасындағы бағыттар.
3. Биогеоценоздардың экзогендік сукцессия туғызатын себептеріне бәланысты типтерге бөлінуі.
4. Табиғаттың ресурстарын пайдаланудың барлық түрін экологиялық талапқа сәйкестендіру қажеттігі туралы.

Биогеоценоздардың тұрақтылығы деп олардың структуралық қызметтік ұйымдасуының ұзақ уақыт өзгермей сақталу қасиетіне байланысты айтады. Биогеоценоздардың бұл қасиеттері ұзақ эволюциялық процестің нәтижесі. Эволюция процессінде бір жағынан биотаның кейбір компоненттерінің морфологиялық-анатомиялық ұйымдасуы жетіледі, екінші жағынан ол компоненттердің бір-біріне және өлі компоненттерге бейімделушілігі артады. Нәтижесінде қазіргі табиғи биогеоценоздар сыртқы орта флюктуациялық өзгерістерге ұшыраса да өздерінің структуралық типін және жұмысының ырғақтығын сақтап беріктігін арттырған. Мысалы, айдалған қаулы (*Stipa*) даланы шаруашылық қажетіне пайдалануды тоқтатса бірте-бірте бірнеше сатыдан өтіп бұрынғы қау қалпына келетіндігі анықталған. Демек, табиғи биогеоценоздарды өзін-өзі ұйымдастыруға қабілеті бар биокостық жүйе деп түсінуге болмайды. Өйткені өзгермейтін биогеоценоздар болмайды. Биогеоценоздардың өзгермейтіндігі белгілі бір уақыт аралығында әр биогеоценозда әр қалай болуы мүмкін. Табиғаттағы биогеоценоздар ішінде кеңістікте биік тау тіршілік орындарына орналасқан биогеоценоздар ең тұрақтылары болып есептелінеді, егер олар сол жерде табиғи жолмен дамыған болса. Ол биогеоценоздардың ұйымдасушылық қасиеттері осы аймақтың климат жағдайына бейімделген. Мұндай биогеоценоздар бүлінгенде басқаларынан тезірек және толық қалпына келеді. Осындай тұрақтылығы жоғары биогеоценоздар климакті биогеоценоздар деп аталады.

Структурасын және компоненттік құрамын адамдар өздерінің шаруашылықтағы алға қойған мақсатына жету үшін реттеп тұрғанымен, ең тұрақсыз биогеоценоздар қатарына мәдени биогеоценоздар жатады. Мысалы, астық тұқымдастар егісі, бақшадағы өсімдіктер, жасанды жайылымдықтар, баулар, жүзімдіктер, әртүрлі техникалық дақылдар. Мұндай жасанды, мәдени жүйелер тарихына бірнеше мың жылдар болса да табиғи биогеоценоздар таралуымен салыстырғанда әрине қысқа. Ондай мәдени жүйелердің компоненттерінің ішкі байланыстары әлі жеткіліксіз, сондықтан олар оңай бұзылады, сондықтан адамдардың тұрақты қорғауынсыз, қамқоршылығынсыз мәдени биогеоценоздарды табиғи биогеоценоздар тез жайлап алады. Барлық табиғи биогеоценоздар компоненттерімен бірге уақытқа қатысты динамикалы, өйткені олардың құрамындағы компоненттердің құрамы, структурасы және метаболизмі үлкенді-кішілі өзгеріске ұшырап, қайта құрылып тұрады. Биогеоценоздардың бұл

өзгерістерінің себептері әртүрлі. Биогеоценоздар динамикасында екі бағытты немесе екі формасын ажыратуға болады:

1) Өзгерістер белгілі бір бағытта биогеоценодикалық жүйе қайтып қалпына келмейтіндей дәрежеде жүреді;

2) Белгілі бір бағыты жоқ бұрынғы қалпына қайта келетін өзгерістер.

Академик В.Н. Сукачев бұл өзгерістердің біріншісін биогеоценоздардың сукцессия категориясына ал, екіншісін динамикасы айналымды немесе флюктуация категориясына жатқызады. Биогеоценоздардың флюктуациялық өзгерістерінің ұзақтығы әртүрлі болуы мүмкін және олардың себебі әртүрлі болады. Биогеоценоздардың күйінің және жұмысының флюктуациялық өзгерістері тәулікте, маусымда, және әртүрлі жылда айналымда болады. Тәуліктік айналымның өзінде биогеоценодикалық жүйенің күйі және қызметі тәуліктің уақытына байланысты әртүрлі болуы мүмкін. Биогеоценоздарда түнде күндізгідей фотосинтез процесі болмайды, демек органикалық заттар және энергия түзілмейді, көмір қышқыл газы сіңірілмейді және оттегі бөлінбейді, транспирация болмайды, болса өте нашар болады, ауасының температурасы төмен болады және химиялық реакция жылдамдығы баяулайды.

Биогеоценоздар жұмысының тәуліктік ырғағында таңертеңгі және кешкі кездерін ажыратуға болады. Оны өсімдіктерде жүретін физиологиялық процесстерден, жануарлардың белсенділігінен, булану, өсімдіктермен атмосфера және топырақ арасындағы жылу айырбасы сияқты физикалық процесстерден көруге болады. Әр биогеоценоздарда тәуліктік ырғақтылық әр қалай болуы мүмкін, ол айырмашылықтар биогеоценоздарды топтастырғанда негізгі диагностикалық көрсеткіш бола алады. Сөйтіп жылдың қолайсыз кезеңін басынан өткізеді. Жылдың жағдайлары қарама-қарсы кезендерінде биогеоценодикалық жүйелер біркелкі қызмет жасамайды және тіпті өзінің компоненттік структурасын өзгертеді, бірақта бұл өзгерістер уақытша, биогеоценоздар сукцессияға ұшырамай, тек биогеоценоздар тіршілігінің заңды ырғақтылығын көрсетеді.

Биогеоценоздар компоненттері бір-бірімен тығыз байланыста болып бірінғай структуралы қызметтік комплекс құрғанымен, биогеоценоздардың әр компоненті өзінің тіршілігінде, динамикасында, жұмысында дербестігін, тәуелсіздігін сақтайды. Сондықтан, биогеоценоздар жүйесі өзінің барлық бөлімдерінде пара-пар, синхронды өзгере алмайды, мысалы, өсімдіктермен салыстырғанда топырақ биогеоценоздардың өте баяу өзгертін компоненті. Басқа компоненттерде өздерінің кейбір ерекшеліктерін ұзақ уақыт өзгеріссіз сақтайды, сондықтан табиғатта біржағынан биогеоценоздардың кейбір бөліктерінің өзгерістері кешеуілдеп, екінші жағынан жүйенің қайта құрылуына масштабы сәйкес келмейтіндігін байқауға болады. Яғни биогеоценоздардың бір компоненттерінде терең өзгерістер болып жатса, басқа компоненттерінде оған пара-пар өзгерістер болмайды.

Академик В.Н. Сукачев жердің биогеоценодикалық жабыны динамикасында сукцессияның екі типін ажыратты: 1) сингенетикалық; 2) эндогенетикалық.

Табиғатта сингенетикалық сукцессияны айқын таза күйінде әлі өсімдіктері жоқ, жаңа субстраттарды (өзен қайрандарында, лава тасқындарында, бұзылып қалған тастарда) жаңа организмдер пайда бола бастағанда көруге болады. Сингенез- биогеоценодикалық процесстің қалыптасуындағы биогеоценодикалық жабынның дамуының алғашқы кезеңі. Бірақта сингенез пісіп жетілген жүйелердің дамуында да кездеседі, өйткені көбею, таралу және жүйелерге жаңа организмдердің енуі еш уақытта тоқталмайтын процесс. Эндогенез биогеоценоздардың экотоптық қайта құрылуына байланысты өзгеруін, ал ол арқылы биогеоценоз жүйесінің түгел өзгеруін, әсіресе биогеоценоздың өсімдіктер компонентінің қайта құрылуына байланысты өзгерістерін қамтиды. Олардың барлығы, яғни биогеоценодикалық жүйелердің өзгерістері олардың өздігінен дамудағы пайда болатын қарама-қайшылықтарға байланысты, дәлірек айтқанда биота мен экотоптар арасындағы қарама-қайшылыққа байланысты.

Табиғатта экзогендік алмасу деген де құбылыс болады. Экзогендік алмасу биогеоценоздарға сырттан әсер ету нәтижесінде болады. Табиғи факторлардың әсерінен болатын биогеоценоздардың экзогендік сукцессиялары қайтып қалпына келетін және қалпына келмейтін болып бөлінеді. Биогеоценоздарды экзогендік сукцессия туғызатын себептеріне байланысты бірнеше типке бөледі:

1. Климатогендік сукцессиялық өзгерістер жалпы жылу режимінің немесе атмосфера ылғалдылығының өзгерулеріне байланысты;

2. Геоморфогендік сукцессия жер қыртыстарының тектоникалық қозғалыстары салдарынан болатын рельеф өзгерістеріне байланысты, соның нәтижесінде экотоп қайта құрылып биогеоценодикалық жүйе өзгереді. Тектоникалық өзгерістер нәтижесінде аңғарлар, жыралар, сайлар пайда болады;

3. Топырақ-грунттық, грунт (тау жынысы) суларының әртүрлі себептермен (өзен аңғарларын су басқанда, мол жаңбыр болғанда, және т.б.) өзгерулеріне байланысты;

4. Зоогендік сукцессия биогеоценозға насекомдардың, әртүрлі жануарлардың ерекше көп түрлерінің инвазиясының нәтижесінде болады;

5. Фитогендік сукцессия, биогеоценоздарға бұрын болмаған өсімдіктер түрлерінің көбейіп көп мөлшерде енуінің нәтижесінде болады, мысалы, Еуропадағы көптеген су биогеоценоздарындағы Канада элодеяның өте көп мөлшерде таралуы.

#### ТАБИҒАТТЫҢ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ БАРЛЫҚ ТҮРІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЛАПҚА СӘЙКЕСТЕНДІРУ ҚАЖЕТТІГІ ТУРАЛЫ

Жер, су, пайдалы өсімдіктер, жануарлар, минералдық және басқада табиғи ресурстарды қалпына келтіру жұмыстары жеткіліксіз жүргізілуіне байланысты халық шаруашылығын дамыту жұмыстарына үлкен зиян келуде. Бұның барлығы экологиясыз экономикамен айналысудың салдары. Егерде өндіріс, ауыл шаруашылығын және басқа да өндіріс салаларын экология талаптарына сәйкес қайта құрмаса, ең алдымен ресурстарды сақтауға

жеткілікті көңіл бөлінбесе кез-келген елдің, мемлекеттің экономикалық дамуында қиыншылық болады.

Табиғат және қоғамның тіршілігінің пара-пар болуының проблемасы табиғатты пайдалануды жақсартуға экономиканы оптимизациялауға тіреледі. Оның мәнісі табиғатты пайдаланудың барлық түрін экологиялық талапқа сәйкестендіру. Ол қоғамның дамуы үшін қажетті табиғи ресурстарды қалпына келтіретін биосфера жүйесін сақтау керек. Ең маңыздысы қоғамның экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету керек. Сондықтан барлық биосфералық және экологиялық зерттеу жұмыстарының негізгі даму бағыты глобалды масштабта табиғатты пайдаланудың экологиялық оптимизациясының ғылыми негізін жасау болуы керек. Ондай бағдарламадан күтілетін нәтиже - табиғатты тиімді пайдаланудың ғылыми негізінің стратегиясын жетілдіру. Табиғатты пайдаланудың барлық түрлері- өндіріс, ауыл шаруашылығында, орман шаруашылығында, үзіліссіз және басқалары- белгілі бір нәтиже алумен қабаттасып жүреді. Олардың экологиялық - экономикалық, экологиялық-әлеуметтік зардаптары болады. Сондай зардаптардың нәтижесі көптеген региондарда экологиялық дағдарыс жағдайына алып келеді (Семей полигоны, Арал, Балқаш және т.б.). Табиғатты пайдаланудың стратегиясын өзгерту еліміздің әртүрлі региондарында және дүниежүзілік масштабта экологиялық, экологиялық-әлеуметтік зардаптардан арылуды мақсат етіп табиғатты пайдаланудың экологиялық оптимизациясын жасау ең негізгі ғылыми прблема.

Бұл мақсаттарға жету үшін жұмыстар экологиялық, технологиялық және экология-құқықтық бағыттарда жүргізілуі керек. Бұл ғылыми жұмыстар немесе бағдарламалар ең алдымен жергіліктен (локальді) дүние жүзілік (глобалдық) масштаб арасында табиғи шаруашылық жүйелердің және экосистемалардың бірлестігі ретінде биосфера қызметі заңдылықтарын зерттеуді қамту керек.

Бұл жұмыстарда табиғи ресурстарды ұдайы өндіруге әсер етіп өзгертетін биологиялық, геохимиялық, геофизикалық және антропогендік факторлар және процесстерді зерттеу міндетті түрде қамтылуы керек. Осыларға қосымша бұл ғылыми зерттеулерде міндетті атқарылатын жұмыстар қатарына мыналар жатады:

Экосистемаларға және табиғи-шаруашылықтағы жүйелерге тән трансформацияларды табу керек.

Экосистемалар және әртүрлі масштабтағы табиғи -шаруашылықтар жүйелерінің математикалық үлгілерін жасау керек. Ол жүйелердің өзгерулерінің ұзақ уақыттық болжамын жасау керек

Энергетика, өндіріс, ауыл шаруашылығында, орман шаруашылығында, қалалар салуда және халық шаруашылығының басқада салаларында табиғатты пайдаланудың технологиялық стратегиясының альтернативтік (екеуден біруін таңдауға мәжбүрлік) варианттарын жасау оның мақсаты, табиғи ортаны физикалық, химиялық және биологиялық сипатты антропогендік факторлардың әсерінен қорғау.



Табиғат жағдайын және ресурстарын экономикалық тұрғыдан бағалап әдістерін жасау.

Жоғарыда келтірілген бағдарламаны орындағанда күтілетін нәтижелер

1. Әртүрлі экосистемалар және бүтіндей биосфераның қызметтері туралы іргелі ғылыми жаңалықтар. Ол жаңалықтар табиғаттағы биогеохимиялық циклдерге қолдау жасап, реттеуші механизмдерін көрсету керек.

2. Локальдік деңгейден глобальдік масштабқа дейін табиғат-шаруашылық жүйелерінің структурасы, қызметі және трансформациясы туралы маңызды терең түсінік болуы керек.

3. Тірі табиғатты қорғауға кепілдік беретін, қоршаған ортаның сапасын арттыратын, халықтың экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, ресурстарды қалпына келтіріп оның ұдайы мүмкіншілігін кеңейтетін және тұрақты экономикалық дамуды қамтамасыз ететін табиғатты пайдаланудың экологиялық оптимизациясының стратегиясы керек.

4. Энергетикада, өндірісте, ауылшаруашылығында, орман шаруашылығында, қала салуда, халық шаруашылығының басқада салаларында ресурстарды сақтайтын экологиялық технология стратегиясы керек.

5. Табиғат жағдайын және ресурстарын экономикалық бағалау әдістері. Жұмыс істеп жатқан, салуға жобаланып жатқан өндірістердің, өндірістік салалардың және территориялық-өндірістік комплекстердің экономикалық, әлеуметтік тиімділігін анықтайтын әдістер болуы керек.

## **№15 Дәріс. Биосфералық және экологиялық зерттеу жұмыстары бағыттарының басты негізгі проблемалары.**

1. Биосфера және оның құрамдарының эволюциялық теориясының дамуы
2. Биологиялық жүйелерді зерттеу
3. Биосферадағы энергия және масса айырбастауды зерттеу
4. Қоршаған ортаның мониторингісінің негізі
5. Адам және табиғат қарым-қатынастарындағы философиялық, жалпы ғылымдық және әлеуметтік проблемалары
6. Адам экологиясының дамуының негізі
7. Региондық және глобальдық экологиялық проблемаларды шешудің және олар туралы алдын-ала ескертудің ғылыми негізін жасау
8. Өнеркәсіптік өндірістің және транспорттың экологиялық негізін қалыптастыру
9. Ауылшаруашылық өндірісінің экологиялық негізін жасау
10. Табиғатты пайдаланудың экономикалық механизмдерінің принциптерін, әдістерін және ұйымдастырып басқарудың құқықтық негізін жасау
11. Адам және табиғаттың қарым-қатынастары проценттерін зерттеудің методологиясының және математикалық үлгісінің дамуы.
12. Геоинформатиканың ғылыми негізін, әдістерін, амалдарын жасау.

Енді осы аталған 12 проблемалардың негізгілеріне қысқаша тоқталып өтейік.

1. Биосфера және оның құрамдарының эволюциялық теориясының дамуы. Бұл проблема бойынша биосфераның және оның құрам бөліктерінің эволюциялық даму теориясының негізгі заңдылықтарын зерттеу керек. Жердің қазіргі заманғы ландшафтының климаты және структурасының қалыптасуының негізгі этаптарын тауып ХХІ ғасырға арналған болжамның сценарийін жасау қажет.

Жылу, көмірқышқыл газы және оттегінің бөлініп және жинақталу процесстерін, су массасынның қозғалысын және биологиялық өнімділікті зерттеу керек.

2. Биологиялық жүйелерді зерттеу. Өртүрлі масштабтағы экосистемалардың құрылымы, қызметі және динамикалылығы заңдылықтарын тауып білуі.

Қазіргі уақыттағы генетикалық алуан түрліліктің сақталуы, экосистемалар және популяциялардың тұрақтылығының механизмдерін білу, өртүрлі типтегі антропогендік экосистемалардың тұрақтылығына көңіл аудару.

Биологиялық ресурстарды толық пайдаланудың әдістері және технологиясының негіздерін іздеу. Жергілікті, аймақтық, дүние жүзілік дәрежеде тірі табиғатты қалпына келтіріп, сақтайтын қызметін реттейтіндей

шамада өнімділік процестердің қарқындылығын арттыру. Биологиялық процесстерді тиімді басқару әдістерін және технологияларын дамытып қажетті қасиеттерімен техникалық және реттеуші мүмкіншіліктерімен популяциялар, қауымдар, экосистемалар және ландшафтар жасау.

### 3. Биосферада энергия және масса айырбастауды зерттеу

Биосферада энергия және масса айырбастау теориясын қалыптастыру. Биосферада, оның табиғи және техникалық жүйелерінде энергия және масса айырбастауды эксперименттік зерттеу. Биосферада және оның жеке бөлімдерінде химиялық элементтердің миграциясын және масса айырбастауының биохимиялық циклдарын зерттеу. Энергия және масса айырбастау процесстерін басқару жолдарын іздеу.

### 4) Қоршаған ортаның мониторингін жасаудың негізі

Дүниежүзілік, аймақтық және жергілікті экологиялық мониторингінің методологиясын жасау (мониторинг - ағл. Monitoring - регулярное наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды с помощью электронных средств). Биосфераны космостық және аэрокосмостық зерттеулерге қажетті құрал-саймандарын жасау. Қоршаған ортаның кілттік көрсеткіштерін бақылаудың автоматтандырылған жүйелерінің концепциясын жасау. Биосфераның және оның бөлшектерінің химиялық құрамына, қасиеттеріне анализ жасаудың методологиясын дамыту.

Қоршаған орта жағдайын бақылаудың жаңа физика-химиялық, биологиялық дистанциялық және автоматтандырылған әдістерін және техникалық құрал-жабдықтарын жасау. Қоршаған ортаның ластану деңгейін мөлшерлеудің экологиялық теориясын жасау.

5) Адам және табиғат қарым-қатынастарының философиялық, жалпы ғылымдық және әлеуметтік проблемаларын жете зерттеу.

Қоғам және табиғат қарым-қатынасы теориясын дамыту

Қоғамдық сана-сезімді экологиялық біліммен байытып жетілдіру

Қоршаған ортаны қорғау саласында білім және тәрбиелік жұмыстардың ғылыми негізін жетілдіру.

Антропогендік факторлар әсерінен табиғаттың өзгеруіне халықтық, әлеуметтік-экономикалық институттардың жауабын дұрыс бағалауға мүмкіншілік беретін әлеуметтік-экологиялық болжам жасау әдістерін жасау.

6) Адам экологиясының теориялық негізін дамыту.

Бұл тақырып бойынша проблемалар жеткілікті, өте көп, сондықтан олардың тек негізгілерін атап өтейік:

Қоршаған ортаның әртүрлі ластануына адамдардың шыдамдылығы шегін анықтау.

Экстремальды экологиялық жағдайға адамдардың бейімделіп еңбек етуге қабілеттілігін анықтау.

Адамдардың бір климат және физика-географиялық аймақтан басқа жаққа мол мөлшерде миграция жасау проблемаларын білу.

7) Аймақтық және глобальдық экологиялық проблемаларды ескеру және шешудің ғылыми негізін жасау.

Өртүрлі масштабтағы табиғи-шаруашылықтар және әлеуметтік жүйелердің бірлігі ретінде биосфералардың кеңістіктегі ұйымдасу және қызмет жасау заңдылықтарын анықтау

Табиғи және әлеуметтік факторларды, аймақтың экологиялық проблемаларының шығу механизмдерін табу.

Еліміздің және оның жеке аймақтарының үйлесімді экологиялық географиялық стратегиясын жасау

8) Өндіріс өнімдерін және транспорттың экологиялық негізін қалыптастыру

Өндірісті және қалдықтарды пайдаланудың негізінен жаңа қалдықсыз және аз қалдықты, ресурстарды және ортаны сақтайтын әдістерін іздеп табу:

Әсіресе

-отын-энергетикалық комплексінде.

-машина жасау комплексінде

- целлюлоза-қағаз өндірісінде

- транспортта

Су экосистемаларының табиғи қасиеттерін қалпына келтірудің ғылыми негізін жасау

Табиғи және ағын сулардың сапасын бақылаудың ғылыми негізін жасау және қажетті құрал-саймандармен қамтамасыз ету.

9) Ауылшаруашылығы өндірісінің экологиялық негізін дамыту.

Агроөндірістік комплексіте егіс даласынан бастап олардан алынатын соңғы өнімге дейін ресурс сақтайтын және ортаны қорғайтын технологияның теориялық негізін қалыптастыру.

Органикалық заттарды қалпына келтіріп және топырақ құнарлылығын үдемелі арттыратын жолдарын, әдістерін табу.

Ауылшаруашылық өндіріс өнімдерін және қоршаған ортаны химиялық және микробиологиялық ластанудан сақтандыратын немесе күні бұрын ескертетін әдістерді табу.

10, 11, және 12 проблемалардың аттары, олардың алдында тұрған проблемаларды айқын көрсетіп тұр. Ол проблемаларды шешуге тиісті мамандар: заң қызметкерлері (10), математиктер (11) және информатика саласы (12) мамандары белсене қатысулары керек.

