

3 АҒЗА МЕН ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ҚАРЫМ ҚАТЫНАСЫ

3.1 Ағзалар экологиясы, экологиялық факторлар жіктелуі

Ағза мен қоршаған ортаның қарым-қатынасын зерттейтін экологияның бөлімін ағзалар экологиясы қарастырады. Экологиялық термин ретінде оны аутэкология деп атайды. Биологиялық жүйе ретінде аутэкология жекеленген тірі ағзаны, жануар, өсімдік немесе микроорганизм, оның қоршаған ортамен өзара қарым-қатынасын зерттейді.

Тірі ағзаға әсер ететін ортаның элементтерін экологиялық факторлар деп атайды. Экологиялық фактор дегеніміз – ағза бейімделушілік реакциялар, не адаптациялар арқылы жауап беретін қоршаған ортаның кез келген элементі немесе жағдайы.

Кез келген ағзаға қоршаған ортада көптеген экологиялық факторлар әсер етеді. Өзінің ықпал ету ерекшеліктеріне қарай ол үш негізгі топқа бөлінеді: абиотикалық, биотикалық және антропогендік.

Абиотикалық факторлар – бұл тірі ағзаға әсер ететін қоршаған орта жағдайларының комплексі, өлі табиғаттың тірі ағзаларға тікелей немесе жанама түрде әсер етіп, олардың өмір сүру жағдайын белгілеу қасиеті температура, жарық пен басқа сәулелі энергия, ылғалдылық, ауаның құрамы, атмосфералық қысым, жауын-шашын, жел, су құрамы, топырақ, жер бедері, радиациялық фон, атмосфераның, теңіз және тұщы судың, топырақтың құрамы және т.б.

Биотикалық факторлар – бұл бір ағзалардың тіршілік әрекетінің басқаларына тигізетін әсері. Тіршілік факторлары бұл тіршілік иелерінің бір-біріне әсер етудің барлық формалары. Әрбір ағза басқа жеке дараның тікелей немесе жанама түрдегі ықпалын бастан кешіреді, өздерінің немесе өзге түр өкілдерімен өзара қатынаста болады немесе оларға тәуелді болып, не болмаса өздері әсер етеді бәсекелестік, жыртқыштық, паразиттік, комменсализм, симбиоз, мутуализм және т.б.

Антропогенді факторлар – адам қызметінің қоршаған ортаға тигізетін әсерінің жиынтығы зиянды заттардың атмосфераға шығарылуы, топырақ қабатының бұзылуы, табиғи ландшафттардың бұзылуы және т.б.

Антропогенді факторлар организмдердің мекен ортасына, табиғаттың өзгеруіне, олардың өмір сүруі жағдайына тікелей ықпал жасайтын адам әрекетінің барлық факторлары жатады.

Мұндай факторларға жататындар: өнеркәсіп, ауыл шаруашылық өндірістері, көлік пен шаруашылықтың өзге салалары. Әсіресе, соңғы жылдары антропогенді түрде табиғатқа әсер ету жылдамдығы арта түсуде.

Берілген жіктелу шартты болып табылады. Себебі, температураны абиотикалық фактор ретінде қарастырсақ, ол тірі ағзалардың әсеріне байланысты жиі өзгеріп отырады.

Жоғарыда келтірілген жіктеулерден басқа ағзалардың қоршаған орта факторларының әсеріне бейімдеушілік дәрежесін бағалауға негізделген А.С.Мончадский жіктелуі бар. Бұл жіктелу бойынша барлық экологиялық

факторлар үш топқа бөлінеді: 1-ші ретті периодты, 2-ші ретті периодты, периодсыз.

Ең алдымен тірі ағзаларда периодты факторларға бейімделуі пайда болады. Мысалы, Жер шарының тікелей өз осінен айналуы және Күнді айналуы немесе Ай фазаларының ауысуы.

Аталған факторлардың тұрақты түрде қайталану циклдері Жердегі тіршілікке дейін де болған, сондықтан да ағзалардың бұл 1-ші ретті периодты факторларға бейімделуі олардың тұқым қуалау негізінде ертеден қалыптасқан.

Екінші ретті периодтық факторлардың өзгеруі бірінші ретті факторлардың өзгеруінің нәтижесі болып табылады. Мысалы, ауаның ылғалдылығы – температураға тәуелді екінші ретті фактор.

Периодты емес факторлар ағза мекен ететін ортада қалыпты жағдайда болмайды. Олар кездейсоқ әсер ететіндіктен, ағзаларда бейімделу белгілері пайда болып үлгере алмайды. Мысалы, дауылды желдер, найзағай, өрттер, сонымен қатар адамның шаруашылық қызметін айтуға болады.

Тірі ағзаларға экологиялық факторлардың әсерінің қолайлы немесе қолайсыз болуы, ең алдымен оның әсер ету күшіне байланысты. Факторлардың жетіспеуі немесе шектен тыс көп болуы ағзалардың тіршілігіне қолайсыз әсер етеді. Ағзаның тіршілігі үшін анағұрлым қолайлы болатын экологиялық фактордың қарқындылығын оптимум деп атайды. Көптеген түрлердің гүлденуі, көбеюі үшін оптималды температуралар белгілі.

1840 жылы Ю. Либих (1803-1873жж.) ағзалардың төзімділігі оның экологиялық қажеттіліктерінің тізбегіндегі ең әлсіз звеносымен анықталатынын дәлелдеді. Ол ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін анықтауда қоректік заттарға деген сұранысын зерттеуге бағытталған тәжірибелер жүргізді. Ю. Либих бидайдың өнімділігі оған көп мөлшерде қажет (CO_2 , H_2O және т.б.) жеткілікті мөлшерде бар қоректік заттарға емес, оған аз мөлшерде қажет және топырақта жеткіліксіз болатын (мысалы, бор) заттарға тәуелді екенін анықтайды.

Қазір Либих ережесі шектеуші факторлар заңы немесе Либихтің минимум заңы деп аталады. Бұл заңды былай тұжырымдауға болады: «экологиялық факторлар жиынтығында төзімділік шегіне ең жақын фактор күші әсер етеді».

Экологиялық факторлардың тек жетіспеуі (минимум) ғана емес, оның артық мөлшері де (максимум) шектеуші әсер ете алады.

Минимуммен қатар максимумның да шектеуші әсері туралы түсінікті дамытқан 1913ж. В.Шелфорд болды.

В.Шелфордтың толеранттылық заңы: «Экологиялық факторлардың минимумы ғана емес, оның максимумы да шектеуші фактор бола алады, ал олардың арасындағы ауытқу диапазоны толеранттылық шамасын (латын тілінен аударғанда *tolerantia* – шыдау, төзім), яғни ағзаның белгілі бір факторға төзімділігін анықтайды».

Негізгі абиотикалық факторларға климаттық - жарық, температура және ылғалдылық жатады. Биосферада ең маңызды процесс – фотосинтез тек жарық арқылы (күн сәулесі) ғана жүзеге асырылады. Жануарлардың жылу режиміне

бейімделуі денесінің жеке мүшелерінің қатынасының өзгеруінен де көрінеді. Мысалы, солтүстік аудандарда мекендейтін ақкістің, жылы жерде мекендейтін осындай жануарлармен салыстарғанда жүрегі, бүйрегі, бауыры үлкен болады. Қоршаған ортаның ылғалдылығы ағзалардың жер шарында таралуы мен санын шектейтін маңызды фактордың бірі болып табылады.

Климаттық факторлар және ағзалардың оларға бейімделуі. Күн сәулесінің қуаты, жарық, ауаның температурасы мен ылғалдылығы, жауын-шашын, қар қабаты, атмосфералық қысым, ауаның газдық құрамының арақатынасы жердің климатын немесе макроклиматты анықтайды.

Макроклимат (аймақтық климат) географиялық орналасудың нәтижесі болып табылады. Ендік бағытында бұл полярлық, тундралық, тайгалық, далалы және шөлді климат.

Мезоклимат – бұл орманның, егіс даласының, шалғындық және тау беткейлерінің жергілікті климаты. Ол макроклиматқа барлық уақытта сәйкес бола бермейді. Орманда күндіз даламен салыстырғанда әрдайым салқындау және ылғалдырақ болады.

Микроклимат – бұл ағзаның деңгейіндегі климат. Оған мысал келтірсек: +24°C температурада күндегі жапырақтың температурасы қоршаған ортамен салыстырғанда 9°C-ға жоғары, ал көлеңкеде -4°C-ға төмен болып келеді.

Биологиялық ырғақтар. Уақыт бойынша бірізділікпен кезектесіп келетін ағзаның қандай да бір жағдайын биологиялық ырғақ деп атайды. Бұл ырғақтарды ішкі механизмдер ұстап тұрады. Биологиялық сағаттың көмегімен оларда әр түрлі физиологиялық процестердің тәуліктік, маусымдық, жылдық және басқа да ырғақтары белгіленеді. Биологиялық ырғақтардың бірі фотопериодизм. Жарық маңызды сигнал болып табылады. Ол тірі ағзалардың белсенділігінің өзгеруін, тыныштық күйі және белсенді өмір сүруі және көбею, миграция және басқа да биологиялық құбылыстардың кезеңділігін анықтайды. Ағзалардың морфологиялық, биологиялық және физиологиялық қасиеттері мен функцияларының жарықтың кезектесуі мен ұзақтығына байланысты ырғақты өзгеруі – фотопериодизм деп аталады.

Негізгі тіршілік орталары. *Су тіршілік ортасы* - сулы ортада мекендейтін ағзаларды гидробионттар деп атайды. *Жер-ауа тіршілік ортасы*. Жер-ауа тіршілік ортасында әсер ететін негізгі абиотикалық факторлар: ауа, жел, атмосфералық жауын-шашын, топырақ ылғалдылығы. *Топырақ – тіршілік ортасы*. Эдафиттік факторлар дегеніміз экологиялық фактор ретіндегі топырақтың қасиеттері. *Тірі ағзалар тіршілік ортасы* - яғни тірі ағзаларда паразиттік немесе коменсализмдік әдіспен екінші бір ағзаның тіршілік етуін айтамыз. Өсімдіктер де әртүрлі жануарлар үшін тіршілік ортасы болып табылады. Олар ағаш қабығында, жапырақтарда, бұтақтағы ұяларда мекендейді.

Тірі ағзалардың таралуы бірінші кезекте өздері мекендейтін ортаның жағдайымен анықталады. Барлық тірі және өлі нысандар, жануарлар мен қоршаған өсімдіктер, олармен өзара тікелей байланыста болатын мекен ортасы деп аталады.

Қоршаған орта немесе қоршаған табиғат ортасы терминінде адамның ықпалы жайылатын табиғаттың сол бөлігі ретінде түсініледі.

Экологиялық факторлардың әр алуандылығына қарамастан олардың ағзаларға әсер ету қасиеті мен тіршілік иелерінің жауап беру реакциясының бірқатар ортақ заңдылықтары бар. Оған ағзаның қарқындылыққа немесе әсер ету күшінің факторына реакциясын жатқызуға болады. Жеткіліксіз немесе шамадан артық әсер ету ағзаның өміршеңдігіне кері ықпал етуі мүмкін.

Алуан түрлі тіршілік иелерінің әр түрлі жағдайларда өздерін өте жақсы сезінулері бірдей емес. Мәселен, ылғалды жақсы көретін өсімдіктер ылғалды топырақты (қырыққабат, қант қызылшасы), көлеңкелі салқынды (гүлді қырыққыбат), кейбірі құрғақшылықты, ыстықты (қауын) ұнатады. Осы факторлар өсімдіктің өсу жағдайына өте маңызды ықпал жасайды. Бақылау нүктесінен барынша өсуі - оңтайлылық деп аталады. Бұл әдеттегідей - температураның көлеміне жатады. Жағымды күш әсерінің факторы (мөлшері) осы ағзаның түріне оңтайлы аймақтың факторы деп аталады. Ең азынан (минимум) көбіне (максимум) дейін бар аралық температура кезінде өсуге мүмкіндігі барды диапазон (көлемінің) тұрақтылығы дейді. Шектелу нүктесінен, яғни төмен мен жоғарының аралығы тіршілікке қолайлы температура - тұрақтылықтың шегі немесе сол түрдің шыдамдылық шегі болады. Осы экологиялық факторға қатысы бойынша шыдамдылық дәрежесін экологиялық валенттілік деп атайды. Ағзалардың экологиялық валенттілігі оның әр алуан ортаға қоныстану қабілеттілігін көрсетеді.

Тұрақтылық шегінің нүктесіне жақындау шамасы бойынша, егер әрекет ету факторы азайып немесе көбейсе тіршілік әрекеті төмендеп қысымға ұшырайды немесе тіршілік иесінің өлуіне әкеп соқтырады (біздің мысалда өсімдік), яғни бұл жерде тұрақтылық диапазоны шеңберінде мазасыз күй аймағы туралы айтылып отыр. Мұндай ықпалды басқа факторлар да жасай алуы мүмкін.

Әрбір өсімдік пен жануарлар түрінің оңтайлылығы, мазасыз күй зонасы немесе қысым зонасы мен тұрақтылық шегі шыдамдылығы қоршаған ортаның әрбір факторына қатысы барлар өмір сүруде. Температура мысалында талқылап, біз тек бір факторды ғана қарастырдық, ойымызша қалған барлығы да оңтайлылық зонасына сәйкес келуі мүмкін. Біз Ю. Либихтің тұжырымдаған шектеулі заң факторларының әрекетін бақыладық. Либих өзінің оңтайлылық зонасынан тыс фактор ағза күйінің мазасыздығына себеп болғанды шектеулі деп көрсетеді. Осы фактордың өзгеруіне орай ағзалар өте сезімтал болып келеді. Өсімдіктер мен жануарлардың бір түрінің өзгерісіне әсер ету факторының жиі шектеуі биотикалық деп аталады. Мәселен, азықтың жеткіліксіздігі жануарлардың әр алуан түрлерінің таралуына және дамуына шектеу қояды. Өсімдіктердің дамуына да су, температура, жарықтың болмауы - шектеу факторларының бірі болады. Бірде-бір фактор өздігінен әрекет жасамайды. Ортамен өзара қатынас жасағанда барлық ағзалар динамикалық тепе-теңдікті немесе тұрақтылықты сақтаулары қажет.

Экологиялық валенттіліктің кең түрі тіршіліксіз орта факторына қатысы бойынша фактордың атауына «эври» қосымшасын қосып атайды (грекше

evtys - кең). Мысалы, температураның айтарлықтай ауытқуларына эвритермді түрі шыдайды. Экологиялық еңсіз валенттілік (тар) «стено» стенотермді қосымшасымен (грекше stenos - тар, еңсіз) белгіленеді. Әр алуан экологиялық факторлардың (кең) алшақ шегіндегі ауытқуларға бейімделетін түрлерді эврибионтты деп атайды; тіршілік ету үшін қатаң белгіленген жағдайды қажет ететіндер - стенобионтты деп аталады.

Экологиялық факторлардың әсерінен тірі ағзалар белгіленген иерархиялық жүйелерге бірігеді. Онда тіршілік иелерінің әр алуан деңгейде ұйымдасқандарын: популяциялар, бірлестіктер және экожүйелер ретінде көруге болады.

3.2 Популяциялар экологиясы

Демэкология - популяциялар экологиясы. Экологияда популяция дегеніміз – бір-бірімен өзара қарым-қатынаста болатын және үлкен территорияларда бірігіп тіршілік ететін бір түрге жататын даралар тобы.

С.С.Шварцтың берген анықтамасы бойынша: «Популяция – бұл қоршаған ортаның үнемі өзгеріп отыратын жағдайында санын тұрақты ұстап тұруға қажетті жағдайлармен қамтамасыз етілген белгілі бір түрдің ағзаларының элементарлық тобы». Латын тілінен аударғанда «populus» популяция – халық, тұрғындар деген мағынаны береді. Бұл терминді алғаш рет популяцияны генетикалық таза сызықтармен салыстыра отырып, генетикалық таза гетерозиготалы жеке тұлғалардың жиынтығы ретінде қарастырған Даниялық генетик В.Л. Иогансен (1857-1927) қолданған.

Популяцияларға өсу, даму, үнемі өзгеріп отыратын жағдайда тіршілігін сақтау қабілеттілігі тән. Яғни, популяциялардың белгілі бір генетикалық және экологиялық сипаттамалары болады. Популяция дегеніміз - белгілі бір аумақта тіршілік ететін және өзара шағылысып ұрпақ беретін бір түр дараларының жиынтығы. Түрлі факторлардың әсерінен популяциядағы даралар саны, құрамы, таралуы өзгеріп тұруы мүмкін.

Табиғатта популяцияның әр алуан түрлерінің өте жоғары жүйесінің дәрежесі - қауымдастыққа бірігеді. Қауымдастық (биотикалық) - бұл белгілі аумақты мекендеуші популяцияның жиынтығы. Қауымдастық ағзалары органикалық емес ортамен энергетикалық байланыста болады. Мысалы, өсімдік, минералды тұздар, оттегі, су, көмір қышқыл газының үнемі беріліп тұру есебінен тіршілік жасай алады. Биота - өсімдік, жануар мен микроорганизмдер түрлерінің ортақ жалпы аймаққа таралуының жиынтығы. Түрлердің арасындағы экологиялық байланыстың жоқтығынан ол биоценоздан ерекшеленеді.

Популяциялардың негізгі қасиеттері. Популяцияның саны мен тығыздығы оның қасиеттерін сипаттайтын негізгі көрсеткіштері болып саналады. Популяцияның саны дегеніміз – белгілі бір көлемдегі немесе территориядағы особьтардың жалпы саны. Ағзалардың саны табиғатта тұрақты болмайды. Олардың көп немесе аз болуы особьтардың өсімталдығы мен шығынына, өлуіне байланысты болады. Популяцияның тығыздығы –

белгілі бір көлемдегі немесе кеңістіктегі особьтардың саны мен биомассасының салмағымен өлшенеді. Мысалы, ағаштың 150 түбінің 1 га жерде өсуі осы популяцияның тығыздығын сипаттайды. Популяциялардың тығыздығы олардың санына байланысты өзгеріп отырады. Тығыздық шексіз өсуі мүмкін емес. Ол үшін особьтардың кең таралуына қолайлы жағдай мен кеңістік болуы керек.

Ағзалардың кеңістікте таралуы олардың шектеуші факторы кездеспейінше жүре беруі мүмкін. Осыған орай, популяциялардың кездейсоқ, біркелкі және топтанып таралу түрлері бар. Ағзалар қауымдастығы органикалық ортамен материалдық-энергетикалық жағынан тығыз байланыста болады.

Даралардың кеңістікте таралуы. Даралар мен олардың топтарының таралуы кездейсоқ, бірқалыпты және топтық болып бөлінеді.

Даралардың бірқалыпты таралуы табиғатта өте сирек кездеседі. Ол көбінесе әртүрлі даралар арасында бәсекелестікке байланысты болады. Мұндай таралу типі жыртқыш балықтар мен территориялық инстинкті анық байқалатын балықтарда болады.

Кездейсоқ таралу тек біртекті ортада және жиналуға қабілеті жоқ түрлерде байқалады. Мысалы, ұн құртының ұнның ішінде таралуы кездейсоқ болады. Егістікте зиянкес жәндіктердің таралуы алғашқыда кездейсоқ таралу болғанымен, бірте-бірте көбейе түсіп, топтану немесе шашыранды таралу сипат алады.

Топтық таралу табиғатта жиі кездеседі. Топтардың өзі кездейсоқ немесе жиналып таралуы мүмкін. Әсіресе, ағаштардың орман кеңістігінде таралуы жақсы зерттелген. Егер ормандағы ағаштар бір түрге жататын болса, бастапқыда олар әдетте жинақталып топтанып таралады да, уақыт өте келе олардың таралуы бірқалыпты бола бастайды. Ал орманның қалыңдығы түрішілік бәсекелестік нәтижесінде кемиді.

Популяцияның табиғаттағы санын өзін-өзі реттеу мүмкіндігі бар. Әрбір түрдің көбеюінің жоғарғы және төменгі шегі болады. Одан әрі түр көбейе алмайды. Сондықтан кез келген популяция өзінің сан мөлшерін оптимальды қалыпты жағдайда ұстап тұруға тырысады.

Кейбір ағзалар өзінің популяциясын тұрақты ұстауда топтанып, үйірленіп немесе колония құрып тіршілік етеді. Мысалы, бірқазандар колониясында 10000 дараға дейін құс кездеседі. Бұғылар 200-300 табын құрып тіршілік етсе, бұландар 20-25, қасқырлар 7-10, ақ бөкендер 10-25, ал құландар 50-70-тен топтанып үйір құрайтыны белгілі. Мұндай топ құру жануарлар дүниесінің бірігіп жауларынан қорғану, қыстан аман шығу, қорегін табу сияқты қасиеттерінің нәтижесі болып саналады.

Популяциялар санының ауытқулары. Популяцияның саны негізінен бір-біріне қарама-қарсы екі құбылыспен анықталады – туу және өлім. Популяциялардың табиғаттағы сан мөлшері әлсін-әлсін ауытқып отырады. Оның көптеген ішкі және сыртқы себептері бар. Популяциялар санының ауытқуының төмендегі шартты себептерін атап көрсетуге болады. Азық мөлшерінің жеткілікті болуы популяция санының артуына әкеледі, бірақ

өсудің максималды шамасында азық шектеуші фактор да болады. Азық қорының жетіспеуі популяция санының кемуіне әкеледі. Популяция санының артуы немесе кемуі мекен ету ортасы үшін бірнеше популяциялардың бәсекелесу процесінде байқалуы мүмкін. Жыртқыш пен жемтік, паразит пен иесі, арасындағы күрделі өзара қатынастар популяция санының ауытқуының бір себебі бола алады. Абиотикалық факторлар популяция санына көп әсер етеді және олардың едәуір ауытқуларын туғызады.