

Д 8. Тақырып: Популяцияның өсуін реттейтін факторлар: тығыздыққа тәуелді және тәуелсіз. Популяцияның логистикалық (S-тәрізді) өсуі

Тығыздыққа тәуелсіз және тәуелді популяцияның санын реттеу Алуантүрлілігі төмен, физикалық стресстерге немесе басқа да реттелмейтін немесе болжамсыз ішкі факторлардың әсері ұшыраған экожүйелерде популяциялардың көлемдері осы факторлардың саны мен сапасына тәуелді болады: ауа райы, ағыс, шектеуші химиялық факторлар, дауыл, өрт. Реттелу биологиялық факторлардың арқасында жүзеге асады. Кез келген фактор шектеуші немесе қолайлылығына қарамастан бөлінеді: *тығыздыққа тәуелсіз* болады, егер оның әсері популяцияның көлеміне тәуелсіз болса немесе кез келген фактор, шектейтін немесе қолайлы болғанына қарамастан, ол келесідей болуы мүмкін: 2) *тығыздыққа тәуелді* болады, егер оның популяцияға ықпалы тығыздықтың қызметі болып табылады. Екі топ факторларының әсері тура болуы мүмкін, яғни ол тығыздықтың жоғарғы шегіне жақындаған сайын күшейеді, десе де ол кері тәуелділікке бағынуы мүмкін.

Популяциялардың санының ауытқуы мен реттелуі ішкі жағдайларға да байланысты. Популяцияның тығыздығының еселеп артуының белгілі бір потенциалды шегі болады. Осы шектен асса ішкі популяциялық реттеу механизмі іске қосылып, өз қалпына келтіреді. Мәселен, бунақденелілерде популяция тығыздығының өсуі ондағы особьтардың дене тұрқының кішіреюімен, көбею қабілетінің төмендеуімен, личинкалары мен куыршақтарының шығынымен бірге жыныстық қатынастарының өзгеруін туғызып, популяция санының қайта кемуіне әкеледі. Популяция тығыздығының шектен тыс көбеюі организмдердің өз ұрпақтарымен қоректенетін *каннибализм* құбылысына алып келеді. Бұл қосмекенділерде, біраз балықтарда, насекомдарда кездеседі. Кейбір организмдерден популяцияның ішкі реттелу процесі тығыздық артқан кезде особьтардың миграциясы арқылы жүзеге асады. Мысалы, кейбір құстар ұясын тастап ұшып кетеді, насекомдар, кеміргіштер алыс жерге барып орын ауыстырады. Популяцияда барлығы да өзгеріп отырады, жаңа организмдер туылады немесе иммигранттар ретінде келіп кіреді. Табиғатта популяция көлемінің өзгерістері әр түрде өзгеше болады. Популяция жайлы биологиялық даму жүйесіндегі сыртқы ортамен үнемі қарым-қатынаста бола отырып, өзінің ішкі реттелу механизмі арқылы органикалық дүниенің эволюциялық даму тенденциясын жүзеге асырады.

Биотикалық потенциал ұғымы табиғатта популяциядағы түрлердің барлығы санының өсуі жағынан шектелмейтінін көрсетеді. Егер оған қоршаған орта лимиттік факторлары әсер етпесе, онда болжам бойынша популяцияның өсу жылдамдығы тек түрге тән «биотикалық потенциал» көрсеткішіне байланысты болар еді. «Биологиялық потенциал» түсінігін экологияға 1928 ж. Р.Чепмен енгізді. Бұл көрсеткіш теория жүзінде бір жұптың уақыт бірлігінде ең жоғарғы ұрпақ беруін көрсетеді. Ол жыл көлемімен немесе толық өміріндегі көршеткіштермен анықталады.

Есептеу теңдеуі

$$r = \frac{dN}{Ndt} \text{ немесе } \frac{dN}{dt} = r \cdot N ;$$

r - биотикалық потенциал,

dN - популяцияның максималды өсу көрсеткіші.

dt - уақыт аралығы,

N - бір особьпен салыстырғанда популяцияның бастапқы саны.

Биотикалық потенциал көрсеткіші әртүрде әр түрлі. Мысалы, ешкілер өзі өмір сүрген кезеңінде 10-15 ұрпақ береді. Ал трехина (шошқа денесінде болатын құрт) – 1,8 мың личинка аналығы - 50 мың жұмыртқа, айбалық 3 млрд-қа дейін уылдырық береді екен. Егер барлық осы ұрпақтар, жұмыртқалар тірі болса, онда популяциялардың саны геометриялық

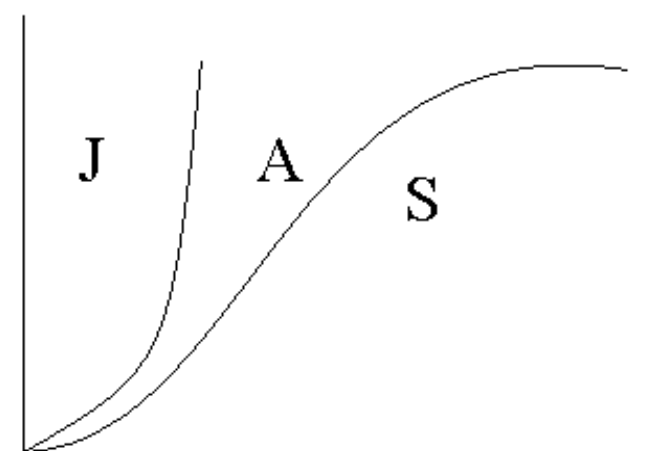
прогрессиямен өсер еді. Мұның графигін сызсақ, тез өсу графигі экспоненциалды қисық сызықты болады, бұл биотикалық потенциал ұғымын білдіреді. Бірақ та табиғатта биотикалық потенциал ешқашан түгел жойылмайды және түгел өспейді. Оның көрсеткіші туу мен өлудің айырмасын береді.

$$r = b - d$$

b - туылғандары; d - өлген особьтар (бір уақыттағы)

Особьтың туып көбеюі - ол уақыт бірлігінде пайда болған жаңа особьтар саны. А.Лотки (1920 ж.) популяцияның өсуі табиғатта логорифм жолымен емес, математикалық формуламен өрнектелетінін айтты. Өйткені табиғатта организмнің өсуіне шектеуші факторлар әсер етіп, оның өсу жылдамдығын бәсеңдетіп, одан қайта көтеріп, *S тәрізді* алмасып отыратынын дәлелдеді. Сонда ортаның қарсыласуын есепке алғанда, көбею-*S тәрізді* логистикалық сызықпен өрнектеледі.

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



Сурет 1. Популяциядағы даралар санының өсуі

J – экспонциальды қисық

S – логистикалық қисық

A – ортаның кедергісі

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

S типтік қисықта популяция басында ақырын өседі (оңтайлы жылдамдық фазасы) кейіннен тезірек өсіп, ортаның әсерінен бәсеңдеп тепе-теңдік халге келеді.