

Է.Ս. ՊԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ֆ.Դ. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ, Ա.Յ. ԵՍԱՅԱՆ

ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՕՐԻՆԱԶՄԱՓՈԻԹՅՈՒՆՆԵՐ

Դասագիրք հանրակրթական հիմնական դպրոցի 9-րդ դասարանի համար

ԵՐԵՎԱՆ



«ԱՍՏԴԻԿ ԳՐԱՏՈՒՆ», 2013

Ն Ե Ր Ա Ծ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

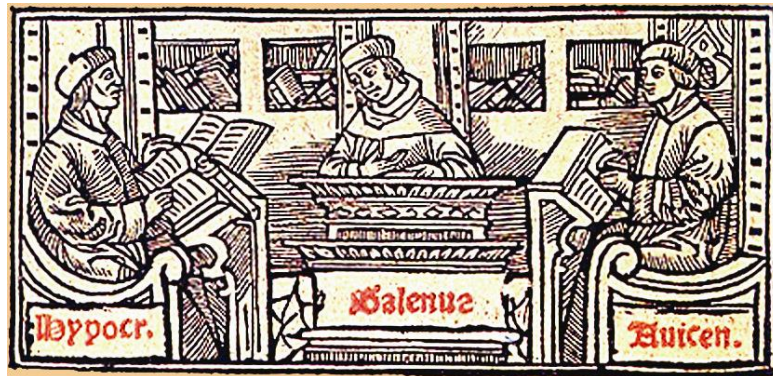
Ի՞նչ է կենսաբանությունը: *Կենսաբանություն է կոչվում այն գիտությունը, որն ուսումնասիրում է կյանքն իր բոլոր դրսևորումներով:* Դա առաջին հերթին վերաբերում է Երկրի վրա ապրող բոլոր կենդանի օրգանիզմներին՝ բակտերիաներին, սնկերին, բույսերին, կենդանիներին, ինչպես նաև մարդուն, որոնց ծանոթացել եք կենսաբանության դպրոցական տարբեր դասընթացներում: Իհարկե, մեզանում անմիջապես մի շարք հարցեր են ծագում. **«Ի՞նչ է կյանքը: Ինչո՞վ է այս կամ այն կենդանի օրգանիզմը տարբերվում անկենդան մարմնից»:** Այս հարցերի պատասխանները տալիս են տարբեր պատկերացումներ, արտացոլում են զանազան գաղափարներ: Սակայն կյանքի՝ որպես իրական գոյություն ունեցող երևույթի պարզ և հստակ սահմանումը չեն կարողանում տալ ոչ՝ կենսաբանները, ոչ՝ փիլիսոփաները: Հնարավոր է միայն առանձնացնել որոշ հատկանիշներ, որոնց միջոցով կարող ենք կենդանի օրգանիզմը տարանջատել անկենդան մարմնից:

Կենսաբանության պատմական զարգացումը: Կենսաբանությունը հնագույն գիտություններից է: Կենդանի էակների վերաբերյալ տարբեր տեղեկություններ և տեսություններ են առաջարկվել դեռևս հնագույն քաղաքակրթություններում: Հին Եգիպտոսում, Միջագետքում, Չինաստանում հայտնի են եղել բույսերի և կենդանիների կիրառման տարբեր եղանակներ: Հնագույն, քարանձավային կենսակերպով մարդիկ, որոնք ապրել են հազարավոր տարիներ առաջ, չենք սխալվի, եթե ասենք՝ ըստ էության եղել են «առաջնակարգ բնագետներ», (այդ է վկայում տարբեր կենդանիների և շրջակա աշխարհի այն պատկերները, որոնք մեզ են հասել դարերի խորքից) (նկ. 1):



Նկ. 1. Հայաստանի տարածքում ապրող հնագույն մարդու՝ կենդանիներ և որսը ներկայացնող ժայռապատկերները

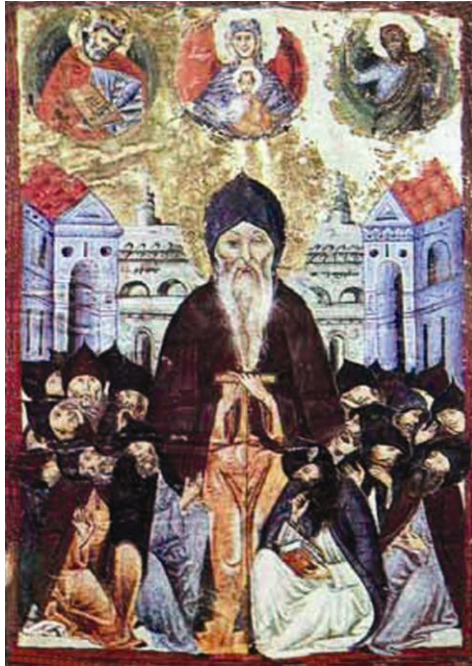
Կենսաբանությունը որպես համակարգված գիտություն ձևավորվել է Հին Հունաստանում, այնուհետև՝ Հին Հռոմում: Այդ ժամանակաշրջանում մեծ թվով բույսեր և կենդանիներ են նկարագրվել, ուսումնասիրվել է նաև մարդու մարմինը: Մասնավորապես, 2-րդ դարում Գալենը նկարագրել է մարդու մարմնի ներքին կառուցվածքը և շուրջ մեկ հազարամյակ եղել է մեծագույն հեղինակություն այդ ոլորտում: Սակայն նրա նկարագրությունները հիմնված են եղել կապիկների և խոզերի դիախերձումների վրա, ուստի պարունակել են նաև մեծ թվով սխալներ (նկ. 2):



Նկ. 2. Հնագույն փորագրանկարում պատկերված են Հիպոկրատը, Գալենը և Ավիցենան

4-6-րդ դարերում հայ գիտնականները տեղեկություններ են հայտնել բույսերի, կենդանիների և մարդու կառուցվածքի, զարգացման մասին: Բույսերի դասակարգման նկարագրության հանդիպում է Ագաթանգեղոսի աշխատություններում: Եզնիկ Կողբացին նկարագրել է մի շարք կենդանիների բնագոր, մարդու ժառանգականությունը, Ղազար Փարպեցին ճշգրտորեն նկարագրել է Հայաստանի բույսերն ու կենդանիները, Դավիթ Անհաղթը մարդուն բնորոշել է որպես «ուղղորդագնաց էակ» և այլն: 12-րդ դ. մեծ հեղինակություն էր վայելում Մխիթար Հերացին կամ Մեծ Մխիթարը, որն իրավամբ համարվում է հայոց բժշկապետը: Նա նկարագրել է բազմաթիվ հիվանդություններ, դրանց բուժումը և այն բույսերը, որոնք կիրառվում են այդ հիվանդությունների բուժման նպատակով: Գրիգոր Տաթևացին (Տաթևի համալսարանից) բացատրում էր, թե ինչու, օրինակ, սերմերը չեն ծլում ձմռանը և ամռանը, ինչպես են առաջանում համը, հոտը, գույնը և այլն: Նա խմբավորել է Հայաստանի բույսերը, ինչպես նաև ձկները և թռչունները (նկ. 3): Ամիրդովլաթ Ամասիացին (15-րդ դ.) նկարագրել է բազմաթիվ դեղաբույսեր, տեղեկացրել դրանց տարածման շրջանները:

Այնուամենայնիվ, չնայած հսկայական թվով կուտակված փաստերին, հարյուրամյակներ շարունակ բնագետները չեն կարողացել բացահայտել «կյանքի հանելուկը»: Նրանք կյանքի որակական առանձնահատկության հիմքում տեղ էին հատկացնում օրգանիզմներում առկա ինչ-որ հատուկ, ոչ նյութական բնության սկզբնականներին, որը ստացել է «կյանքի ուժ» անվանումը:



Նկ. 3. Գրիգոր Տաթևացին խմբավորել է Հայաստանի բույսերը, ձկները և թռչունները

Կենսաբանության զգալի առաջընթացը (19-րդ դ.) և **2. Դարվինի կողմից օրգանական աշխարհի պատմական զարգացման օրինաչափությունների բացահայտումը** հիմք հանդիսացան, որպեսզի մեծ թվով գիտնականներ կենսաբանական հիմնախնդիրների լուծումը փնտրեն կյանքի նյութական հիմքի ճանաչողության մեջ (նկ. 4):



Նկ. 4. Էվոլյուցիոն ուսմունքի հիմնադիր Ժ. Դարվին (1809-1882)

Բնական է, օրգանական աշխարհն անփոփոխ չի մնում: Երկրի վրա կյանքի ծագման հենց սկզբից այն անընդհատ զարգանում է բնական պայմանների ազդեցության ներքո: Օրգանական աշխարհի պատմական զարգացման՝ էվոլյուցիայի օրինաչափությունների բացահայտումը և պարզաբանումն ընդհանուր կենսաբանության կենտրոնական խնդիրներից մեկն է:

Դեռևս 19-րդ դ. մշակվեց կենսաբանության մեջ հետազայում հեղաշրջում արձանագրած մի տեսություն՝ ***բջջային տեսությունը***, համաձայն որի բոլոր կենդանի օրգանիզմների կառուցվածքի և զարգացման հիմքում ընկած է հիմնական կառուցվածքային միավորը՝ բջիջը և՛ որ յուրաքանչյուր բջիջ առաջանում է բջջից: Այս տեսությունը նշանակալից է նրանով, որ բացահայտում է օրգանական աշխարհի առաջացման ընդհանրությունը և միասնականությունը:

Կենսաբանության հետագա զարգացումը հատկապես 20-րդ դարավերջին և 21-րդ դարում հնարավորություն ընձեռեց ճշգրիտ և վերլուծական նոր մեթոդների և տեխնոլոգիաների կիրառումով բացահայտել տարբեր օրգանիզմների բջիջներում տեղի ունեցող գործընթացների նորանոր առանձնահատկություններ: Պարզվեց, որ ***բոլոր կենդանի օրգանիզմների բջիջներն ունեն գրեթե նույն քիմիական կազմը***՝ ատոմական, ինչպես նաև մոլեկուլային մակարդակում:

Ավելին, յուրաքանչյուր օրգանիզմ սերտորեն կապված է շրջակա միջավայրի հետ, և բջջից դեպի այդ միջավայր, ինչպես նաև շրջակա միջավայրից դեպի բջիջ անընդհատ տեղի է ունենում նյութերի և էներգիայի, ինչպես նաև տեղեկատվության հոսք: Այսինքն՝ ***յուրաքանչյուր բջիջ իրենից ներկայացնում է մի բաց համակարգ և մեկուսացված չէ անկենդան մարմիններից***: Կենդանի օրգանիզմների ուշագրավ հատկություններից է նաև ինքնակարգավորումը: Դրա էությունը կայանում է նրանում, որ օրգանիզմը, քանի դեռ ողջ է, պահպանում է իր կառուցվածքը, քիմիական բաղադրությունը, ֆիզիկական հատկությունները:

20-րդ դարավերջին և 21-րդ դարում կենսաբանության բուռն զարգացմանը անմասն չեն մնացել նաև հայ գիտնականները, որոնք լայնածավալ հետազոտական աշխատանքներ են իրականացրել և այսօր էլ շարունակում են իրականացնել ինչպես Հայաստանի մի շարք բուհերում (նկ. 5) և գիտահետազոտական կազմակերպություններում, այնպես էլ արտասահմանյան առաջատար կենտրոններում:

Կենսաբանությունը բնագիտության համակարգում, նրա նպատակները և խնդիրները: Կենսաբանությունը բնագիտության հիմնական բաղադրիչներից է: ***Այն սերտորեն կապված է բնագիտական տարբեր գիտությունների՝ ֆիզիկայի, քիմիայի, մաթեմատիկայի և այլ ուղղությունների հետ, կիրառում է դրանց մեթոդները և մոտեցումները:*** Բնականաբար, կենսաբանության զարգացումը չի կարող տեղի ունենալ այլ՝ հատկապես բնական գիտություններից մեկուսացված:

Ժամանակակից կենսաբանության զարգացման հիմքում տարիներ առաջ դրվեց ֆիզիկական, քիմիական, մաթեմատիկական, տեղեկատվական մեթոդների և մոտեցումների կիրառումը, ինչը հնարավորություն ընձեռեց կենսաբանական մի նոր ուղղության՝ ***մոլեկուլային կենսաբանության*** զարգացմանը: Այս գիտաճյուղի խնդիրների շարքում են բջջային տարբեր

գործընթացների ուսումնասիրությունները՝ տարբեր մոլեկուլների մակարդակով: Մոլեկուլային կենսաբանության զարգացումը ներկայումս թույլ է տալիս մարդուն դեկավարելու կենսական շատ գործընթացներ, դրանով իսկ, օրինակ, բուժելու մի շարք ծանր հիվանդություններ (այդ թվում նաև ժառանգական) կամ կանխելու դրանց անցանկալի դրսևորումները:



Նկ. 5. Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանության ֆակուլտետում

Յուրաքանչյուր գիտություն ունի հետազոտության սեփական առարկան, մեթոդները, խնդիրներն ու նպատակները: Մինչդեռ **կենսաբանությունը**, որն ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմների հսկայական բազմազանությունը, միմյանցից բավական տարբերվող **գիտական բնագավառների մի համալիր է**, որում ընդգրկված են տարբեր կենդանի օրգանիզմնր ուսումնասիրող և ձեզ արդեն ծանոթ մանրէաբանությունը, բուսաբանությունը, սնկաբանությունը, կենդանաբանությունը, մարդաբանությունը, ինչպես նաև կյանքի ընդհանուր օրինաչափություններին նպատակաուղղված՝ բջջաբանությունը, գենետիկան, բույսերի և կենդանիների ֆիզիոլոգիան, կենսաքիմիան, կենսաֆիզիկան, կենսատեխնոլոգիան, էկոլոգիան և այլ գիտաճյուղեր:

Ընդհանրացնելով կարելի է նշել, որ **ժամանակակից կենսաբանությունն ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմների ողջ բազմազանությունը, դրանց կազմավորվածության տարբեր մակարդակները և կառուցվածքի առանձնահատկությունները, բջջի քիմիական բաղադրությունը՝ ընդհուպ մինչև ատոմային մակարդակ, կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության բոլոր գործընթացները, նրանց փոխազդեցությունը միմյանց հետ, ինչպես նաև անկենդան մարմինների և շրջակա միջավայրի տարբեր գործոնների հետ և այլն:** Կարևոր է ի հայտ բերել և հասկանալ կյանքի ընդհանուր օրինաչափությունները և դրանք կիրառել մարդու կյանքում տարբեր բնագավառներում:

Հենց դրան է նպատակաուղղված «Կենսաբանություն, ընդհանուր օրինաչափություններ» դպրոցական դասընթացը:

ԲԱԺԻՆ I

ԿԵՆՂԱՆԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԿԱԶՄԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅԱՆ

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՕՐԻՆԱԶՄԱՓՈԻԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ԹԵՄԱ 1.

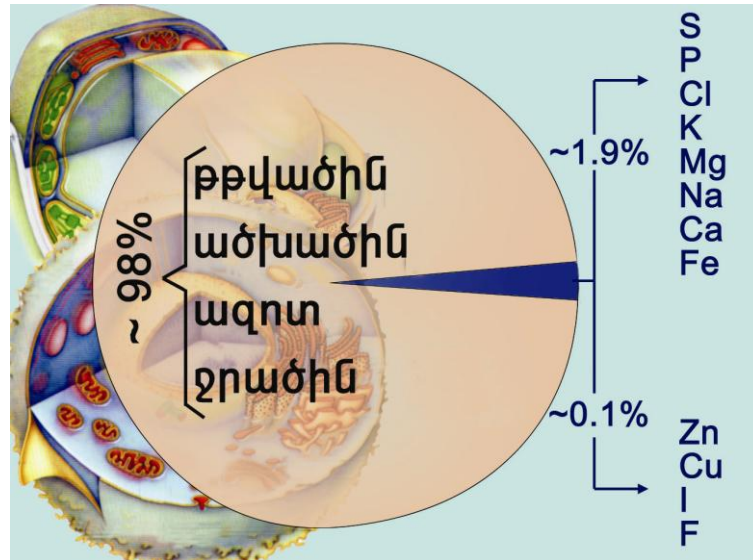
ԿԵՆՂԱՆԻ ՆՅՈՒԹԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. ԿԵՆՂԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ:

ՏԱՐՐԵՐ ԵՎ ԱՆՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Կենդանի օրգանիզմների բաղադրությունը: Կենդանի օրգանիզմները պարունակում են տարբեր բնույթի հազարավոր քիմիական նյութեր:

Կենդանի օրգանիզմներում հայտնաբերվում է Երկրի քիմիական տարրերի մեծ մասը: Ի տարբերություն անկենդան մարմինների՝ կենդանի օրգանիզմներում հատկապես մեծ է թթվածնի (O), ածխածնի (C), ազոտի (N) և ջրածնի (H) քանակությունը: Այս չորս տարրերը միասին կազմում են տարրերի ամբողջ պարունակության գրեթե 98%-ը: Դրանք կոչվում են ***մակրոտարրեր***: Շատ ավելի քիչ է հետևյալ ութ տարրերի՝ ծծմբի (S), ֆոսֆորի (P), քլորի (Cl), կալիումի (K), մագնեզիումի (Mg), նատրիումի (Na), կալցիումի (Ca) և երկաթի (Fe) պարունակությունը: Դրանք էլ միասին կազմում են 1,9%: Մյուս բոլոր տարրերը բջջում պարունակվում են չնչին քանակություններով (յուրաքանչյուրը՝ 0,01%-ից պակաս), թեպետ դրանցից որոշ տարրեր, մասնավորապես ցինկը (Zn), պղինձը (Cu), յոդը (I) և ֆտորը (F) շատ կարևոր են բջջի կենսագործունեության համար (նկ. 6): Դրանք մտնում են տարբեր օրգանական միացությունների՝ ֆերմենտների, վիտամինների, հորմոնների կազմի մեջ և պայմանավորում են դրանց կենսաբանական ակտիվությունը: Յոդը, օրինակ, մտնում է վահանաձև գեղձի հիմնական հորմոնի՝ թիրոքսինի կազմի մեջ:



Նկ. 6. Քիմիական տարրերի պարունակությունը բջջում

Այսպիսով, կենդանի օրգանիզմներում պարունակվող տարրերը բնորոշ են նաև անկենդան մարմիններին, ինչը վկայում է բնության միասնականության մասին: Ըստ էության, աստոմային մակարդակում կենդանի օրգանիզմների և անկենդան մարմինների քիմիական բաղադրության միջև տարբերություններ չկան: Սակայն արդեն մոլեկուլային մակարդակում ի հայտ են գալիս զգալի տարբերություններ: **Կենդանի օրգանիզմներում պարունակվում են շատ օրգանական նյութեր, որոնք բնորոշ են միայն այդ օրգանիզմներին** (նկ. 7):



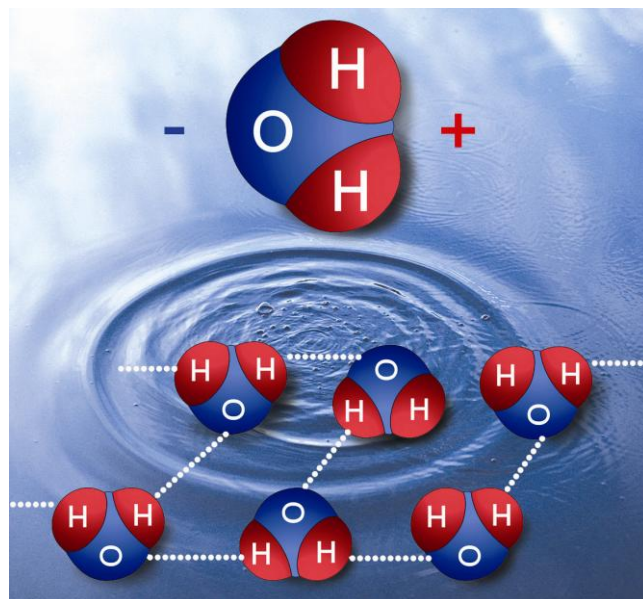
Նկ. 7. Քիմիական միացությունների պարունակությունը բջջում

Բջջի անօրգանական միացությունները: Բջջի կազմում ամենամեծաքանակ ու ամենատարածված անօրգանական նյութը **ջուրն** (H_2O) է: Դրա պարունակությունը տատանվում

է լայն սահմաններում՝ 10%-ից (որոշ հյուսվածքների բջիջներում) ընդհուպ մինչև 90%-ը (զարգացող սաղմի բջիջներում): Միջին հաշվով այն կազմում է բջջի զանգվածի 75%-ը (տես նկ. 7):

Ջրի դերը շատ կարևոր է: **Ջուրը որոշում է բջջի ինչպես ֆիզիկական հատկությունները** (ծավալը, առաձգականությունը, ջերմահաղորդականությունը և այլն), **այնպես էլ շատ դեպքերում դրա քիմիական ակտիվությունը**: Դա պայմանավորված է ջրի մոլեկուլի փոքր չափերով և նրա այլ հատկություններով: Կարևոր է ջրի բևեռականությունը (որը պայմանավորված է մոլեկուլներում դրական և բացասական լիցքերի անհավասարաչափ բաշխմամբ), ինչպես նաև մոլեկուլների միջև ջրածնային կապեր առաջացնելու ընդունակությունը (նկ. 8): Ջրի մոլեկուլի մի ծայրը կարծես լիցքավորված է դրական, մյուս ծայրը՝ բացասական: Այդպիսի համակարգերը կոչվում են **երկբևեռներ (դիպոլներ)**: Դա հանգեցնում է հարևան մոլեկուլների միջև էլեկտրաստատիկ փոխազդեցության, և ջրի մոլեկուլները միանում են իրար. ընդ որում այդ փոխազդեցությունները թույլ են և կոչվում են **ջրածնային կապեր**: Այս կապերի շնորհիվ է, որ ջուրը ընդհուպ մինչև 0°C գտնվում է հեղուկ վիճակում:

Ջուրը լուծիչ է, որում լավ լուծվող նյութերը կոչվում են **հիդրոֆիլ** (հունարեն «հիդրոս»՝ ջուր, «ֆիլեո»՝ սիրել): Դրանցից են շատ անօրգանական աղերը, թթուները, հիմքերը, իսկ օրգանական նյութերից՝ որոշ ածխաջրեր կամ սպիտակուցներ և այլն: Սակայն կան նաև շատ նյութեր, որոնք վատ են լուծվում կամ բոլորովին չեն լուծվում ջրում, դրանցից են, օրինակ, ճարպերը, թաղանթանյութը (ցելյուլոզը): Դրանք կոչվում են **հիդրոֆոբ** նյութեր (հունարեն «ֆոբոս»՝ վախ):



Նկ. 8. Ջրի կառուցվածքը: Ջրածնային կապերի առաջացումը:

Բջջում քիմիական նյութերի փոխակերպման բազմաթիվ ռեակցիաներ (սպիտակուցների, ածխաջրերի, լիպիդների և այլ միացությունների ճեղքավորման ռեակցիաները) ընթանում են H_2O -ի անմիջական մասնակցությամբ:

Բջջի անօրգանական նյութերից են նաև զանազան **աղերը**, որոնք գտնվում են կամ լուծված ձևով, կամ պինդ, անլուծելի վիճակում: Լուծվող աղերի բաղադրության մեջ մտնող կատիոններից են K -ի, Na -ի, Ca -ի, Mg -ի իոնները, որոնք ապահովում են բջիջների, օրինակ, գրգռականությունը, իսկ շատերի համար՝ նաև էներգիայի ձևափոխությունը կամ կծկողականությունը: Ընդ որում, այդ կատիոնների բաշխումը բջջի ներսում և նրա շրջապատում բավականին տարբեր է:

Բջջում պարունակվող լուծելի աղերը կարևոր գործոն են նաև բջջի ներքին **միջավայրի ռեակցիան** պահպանելու խնդրում: Կենսագործունեության ընթացքում անընդհատ առաջանում են թթուներ և հիմքեր, սակայն բջջի ռեակցիան մնում է կայուն. այն հիմնականում թույլ հիմնային է, համարյա չեզոք: Դա պայմանավորված է նրա մեջ պարունակվող թույլ թթուներով և դրանց անիոններով, ինչպես նաև թույլ հիմքերով, որոնք կազմում են **բուֆերային համակարգեր** և կարգավորում են H^+ և OH^- իոնների պարունակությունը բջջում: Դրանում որոշակի դեր ունի նաև բջջից դեպի շրջակա միջավայր, ինչպես և այդ միջավայրից դեպի բջիջ H^+ և OH^- իոնների տեղափոխումը:

Բջջում պարունակվող անլուծելի աղերից են Ca -ի ֆոսֆատը և Ca -ի կարբոնատը: Դրանք ապահովում են համապատասխանաբար՝ ոսկրային հյուսվածքի և փափկամարմինների խեցուղիմացկունությունը և ամրությունը:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ քիմիական տարրեր կան բջջում. դրանցից որո՞նց քանակությունն է առավել մեծ: 2. Ինչի՞ մասին է վկայում տարրեր կենդանի օրգանիզմների և անկենդան մարմինների բաղադրության միանմանությունը ատոմային մակարդակում: Ի՞նչ նյութերի պարունակությամբ է կենդանի օրգանիզմը տարբերվում անկենդան մարմնից: 3. Ջուրն ի՞նչ դեր է կատարում բջջում, ինչո՞վ է այն պայմանավորված: 4. Ի՞նչ անօրգանական աղեր կան բջջում, ի՞նչ վիճակում են դրանք գտնվում: Բերե՛ք լուծվող աղերի օրինակներ: 5. Ինչպիսի՞ն է բջջի ներքին պարունակության ռեակցիայի կայունությունը, և ինչպե՞ս է այն պահպանվում: 6. Բջջում ի՞նչ դեր են կատարում անլուծելի աղերը:

Առաջադրանքներ

1. Բջջում ջրի բյուրեղների առաջացումը կարող է հանգեցնել տարրեր վնասվածքների և նրա մահվան: Քիմիայից հայտնի է, որ տարրեր նյութերի ջրային լուծույթները բյուրեղանում են

ավելի ցածր ջերմաստիճանում, քան մաքուր ջուրը (մաքուր ջուրը բյուրեղանում է 0°C ջերմաստիճանում): Կենսաբանությունից պարզ է, որ բջջում պարունակվում են բազմաթիվ լուծելի նյութեր՝ տարբեր աղեր և բազմաթիվ օրգանական միացություններ: Կարող է արդյոք տարբեր նյութերի առկայությունը բջջում ունենալ պաշտպանիչ նշանակություն:

2. Բջջի ներքին պարունակության մեջ սպիտակուցի 1 մոլեկուլին համապատասխան առկա են ջրի մոտ 18 հազար մոլեկուլներ: Ինչպե՞ս կարող էք դա բացատրել:
3. Հինգական բառերի հետևյալ շարքերում մեկը սխալ է: Յուրաքանչյուր շարքին տվե՛ք անվանում և նշե՛ք սխալ բառը.
 - 1) ածխածին, ազոտ, թթվածին, ջրածին, ֆոսֆոր
 - 2) ազոտ, ծծումբ, ֆոսֆոր, քլոր, երկաթ:

2. ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ: ՄՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ, ԱԾԽԱԶՐԵՐԻ, ԼԻՊԻԴՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ

Բջջի օրգանական նյութերը: Բջջի հիմնական օրգանական նյութերից են սպիտակուցները, նուկլեինաթթուները, ածխաջրերը, ինչպես նաև ճարպերը և մի շարք համեմատաբար փոքր մոլեկուլներ՝ հորմոնները, գունակները (պիգմենտները), ամինաթթուները, նուկլեոտիդները և այլն:

Բջիջները զանազանվում են տարբեր քանակի օրգանական նյութերի պարունակությամբ: Օրինակ, բուսական բջիջներում գերակշռում է ածխաջրերի, իսկ կենդանական բջիջներում՝ սպիտակուցների քանակը:

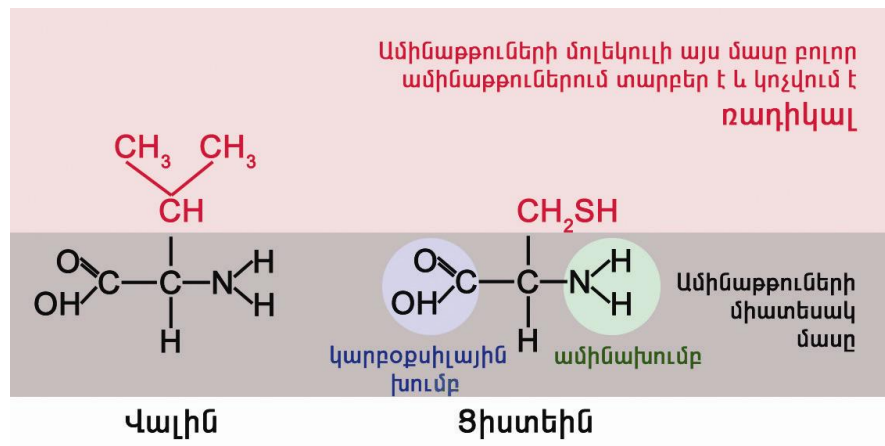
Բջջի օրգանական նյութերից շատերը, օրինակ՝ սպիտակուցները կամ նուկլեինաթթուները, **կենսաբանական պոլիմերներ** են, որոնք կազմված են կրկնվող կառույցներից՝ մոնոմերներից: Այդպիսի նյութերի զանգվածը շատ մեծ է:

Սպիտակուցների կառուցվածքը: Սպիտակուցների կառուցվածքը բավականին բարդ է: Նախ, բոլոր սպիտակուցները բաղկացած են Օ-ի, Շ-ի , Ն-ի և Դ-ի ատոմներից: Շատ սպիտակուցներ պարունակում են նաև ծծմբի, տարբեր մետաղների՝ երկաթի, ցինկի, պղնձի ատոմներ:

Բոլոր սպիտակուցները պոլիմերներ են, որոնց մոնոմերները **ամինաթթուներն** են: Ցանկացած կենդանի օրգանիզմում ընդգրկված են մեծ քանակությամբ տարբեր տեսակի սպիտակուցներ. մարդու օրգանիզմում, օրինակ, հանդիպում են տասնյակ հազարավոր տեսակի սպիտակուցներ: Ուշագրավ է, որ այդպիսի բազմազանությունը պայմանավորված է տարբեր

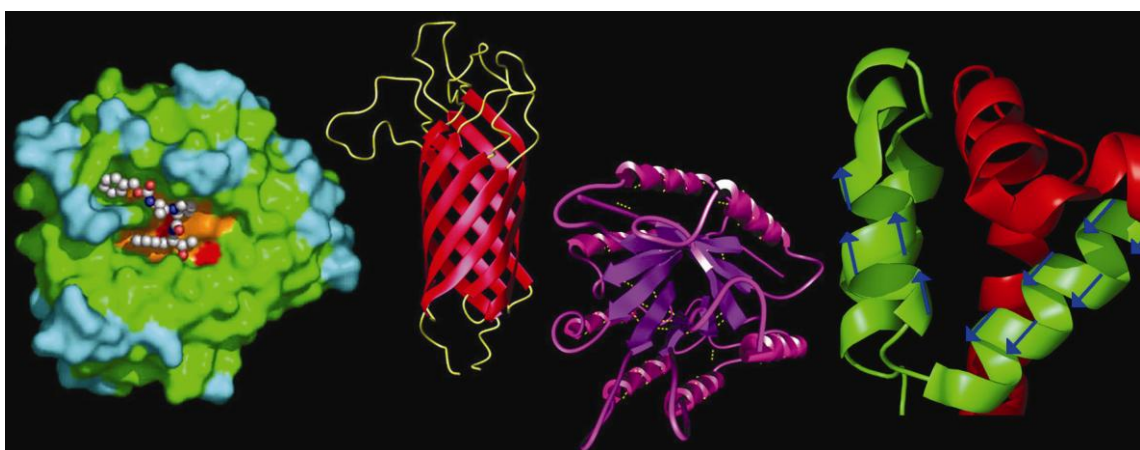
քանակներով ներկայացված ընդամենը 20 տեսակի ամինաթթուներով, որոնք իրար հետ կարող են առաջացնել չափազանց մեծ թվով տարբեր տեսակի համակցություններ: Այսպիսով, սպիտակուցները տարբերվում են միմյանցից ամինաթթուների թվաքանակով, դրանց տեսակներով և դասավորման հաջորդականությամբ:

Տարբեր ամինաթթուների մոլեկուլներում մի մասը միատեսակ է: Այն կազմված է *ամինախմբից* ($-NH_2$) և *կարբօքսիլային խմբից* ($-COOH$), իսկ մյուս մասը բոլոր ամինաթթուներում տարբեր է և կոչվում է *ռադիկալ* (R) (նկ. 9):



Նկ. 9. Ամինաթթուների կառուցվածքը

Սպիտակուցների մոլեկուլները կարող են լինել տարբեր ձևի՝ պարուրաձև, ծալքավոր կամ գնդաձև (նկ. 10), ընդ որում, դրանք ունեն կառուցվածքային մի քանի մակարդակներ՝ առաջնային, երկրորդային, երրորդային, չորրորդային (նկ. 11):

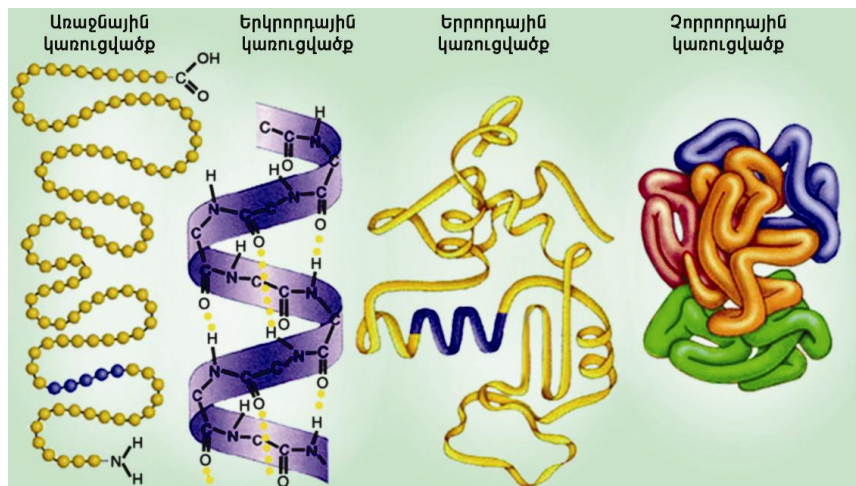


Նկ. 10. Սպիտակուցների տարբեր ձևերը

Սպիտակուցի առաջնային կառուցվածքի առաջացման ընթացքում ամինաթթուները միանում են իրար որևէ ամինաթթվի $COOH$ և հարևան ամինաթթվի NH_2 խմբերի C-ի և N-ի միջև

կովալենտ կապի միջոցով, որը կոչվում է **պեպտիդային կապ**, իսկ առաջացած միացությունը կոչվում է **պեպտիդ**: Երկու ամինաթթուներից առաջացած միացությունը կոչվում է կրկնակի պեպտիդ (դիպեպտիդ), բազմաթիվ ամինաթթուներից առաջացածը՝ պոլիպեպտիդ: Պոլիպեպտիդային շղթան սպիտակուցի **առաջնային կառուցվածքն** է:

Պոլիպեպտիդային շղթան այնուհետև պարուրաձև ոլորվում է՝ առաջացնելով **երկրորդային կառուցվածք**, և հետո ընդունում իրեն յուրահատուկ տարածական դիրքը՝ ձևավորելով **երրորդային կամ չորրորդային կառուցվածքները** (տես նկ. 11):



Նկ. 11. Սպիտակուցների կառուցվածքի առաջնային, երկրորդային, երրորդային, չորրորդային մակարդակները

Սպիտակուցների հատկությունները և ֆունկցիաները: Սպիտակուցներին բնորոշ հատկություններից է ջրում նրանց լուծելիությունը: Տարբերում են ջրում չլուծվող և, ընդհակառակը, շատ լավ լուծվող սպիտակուցներ:

Կարևոր է նաև սպիտակուցների ձևը և տեսքը: Որոշ սպիտակուցներ 100 նմ երկարությամբ թելերի տեսք ունեն, սակայն մեծ թիվ են կազմում 5-7 նմ տրամագիծ ունեցող գնդաձև սպիտակուցները:

Ավելին, տարբեր է նաև սպիտակուցների քիմիական ակտիվությունը: Որոշ սպիտակուցներ գրեթե ակտիվ չեն և կայուն են զանազան ազդակների ներգործության նկատմամբ: Իսկ մի շարք սպիտակուցներ ծայրահեղ անկայուն են չնչին ներգործությունների նկատմամբ. օրինակ, թույլ լուսավորումից, տաքացումից կամ պարզ շոշափումից փոխակերպվում են:

Սպիտակուցների հատկություններից է երկրորդային և երրորդային կառուցվածքը պահպանող թույլ կապերի խախտումը, որը կոչվում է **բնափոխում** (դենատուրացիա): Վերջինիս հետևանքով սպիտակուցը կորցնում է իր շատ հատկությունները, օրինակ՝ լուծելիությունը, մատչելի է դառնում մարսողական ֆերմենտների համար: Բնափոխումը կարող է

ուսումնասիրել լաբորատոր աշխատանքի ընթացքում ձվի սպիտակուցի օրինակով (տես աշխատանք թիվ 1): Սպիտակուցները ունեն շատ բարձր **ռեակցիոն ունակություն**. նրանք կարող են փոխազդել տարբեր անօրգանական և օրգանական միացությունների հետ:

Բջջում և բազմաբջիջ օրգանիզմներում սպիտակուցների նշանակությունը պայմանավորված է վերջիններիս բազմազան և կարևոր ֆունկցիաներով: Նախ, նրանք կատարում են **կառուցողական ֆունկցիա**: Սպիտակուցներից են կառուցված բջջների բոլոր տեսակի թաղանթները և տարբեր բջջային օրգանոիդները, ինչպես նաև արտաբջջային կառույցները:

Բացառիկ է սպիտակուցների **կատալիզային ֆունկցիան**: Այդպիսի ֆունկցիայով օժտված սպիտակուցները կոչվում են **ֆերմենտներ**: Դրանք էապես արագացնում են բջջում տեղի ունեցող քիմիական ռեակցիաները: Այդպիսի սպիտակուցներից են, օրինակ, կենդանիների մարսողական ֆերմենտները (ամիլազ, պեպսին, տրիպսին):

Սպիտակուցների **փոխադրական ֆունկցիան** ապահովում է տարբեր նյութերի՝ շրջակա միջավայրից դեպի բջիջ, ինչպես նաև բջջից դեպի շրջակա միջավայր կամ էլ բջջի ներսում մի տեղից մյուսը տեղափոխումը: Դա շատ դեպքերում իրագործվում է սպիտակուցների հետ նրանց ժամանակավոր կապի միջոցով:

Սպիտակուցներն ունեն նաև **շարժողական ֆունկցիա**: Հատուկ կծկող սպիտակուցները մասնակցում են բջջներին և տարբեր օրգանիզմներին բնորոշ բոլոր տեսակի շարժումներին. տերևների շարժմանը՝ բույսերում, մկանների կծկմանը՝ կենդանիներում, և այլն:

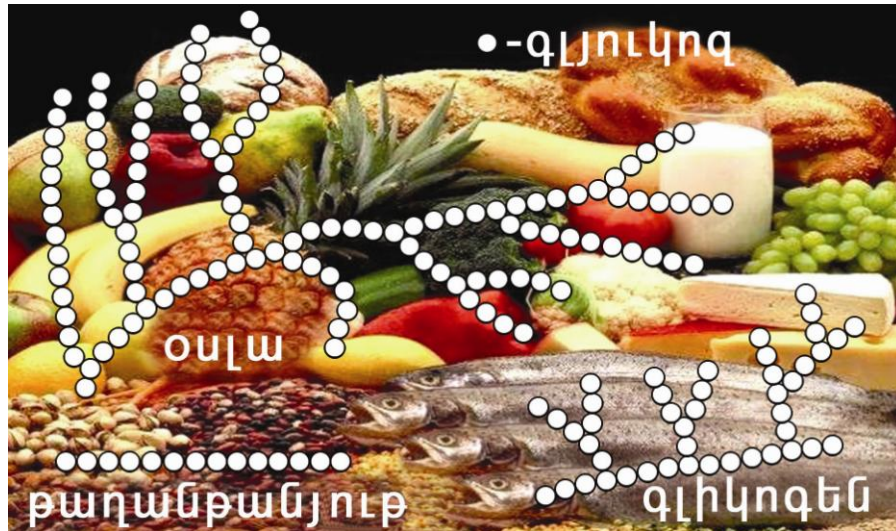
Սպիտակուցները կատարում են նաև այլ ֆունկցիաներ: Նշենք, որ մինչև պարզ նյութեր սպիտակուցների ճեղքավորման ընթացքում ազատվում է էներգիա. 1 գ սպիտակուցի լրիվ ճեղքավորման դեպքում անջատվում է 17,6 կՋ էներգիա:

Ածխաջրեր: Բջջում կան ածխաջրեր կամ **շաքարներ (սախարիդներ)**: Բույսերի բջջները շատ հարուստ են ածխաջրերով, որոշ դեպքերում դրանց պարունակությունը հասնում է չոր նյութի զանգվածի 90%-ին, իսկ կենդանիների բջջները պարունակում են փոքր քանակությամբ ածխաջրեր՝ 1-2%, երբեմն՝ մինչև 5%:

Ածխաջրերը կազմված են C-ի, O-ի և H-ի ատոմներից և ունեն ընդհանուր բանաձև $C_n(H_2O)_n$ (n-ը մեծ է 2-ից): Փաստորեն, կազմված լինելով ածխածնից և ջրից՝ այս նյութերը կոչվում են ածխաջրեր:

Կան **պարզ (միաշաքարներ)** և **բարդ (բազմաշաքարներ)** ածխաջրեր: Միաշաքարներից են **գլյուկոզը** ($C_6H_{12}O_6$) (նկ. 12), ռիբոզը, դեօքսիռիբոզը: Երկու միաշաքարներից կազմված միացությունները կոչվում են **երկշաքարներ**: Դրանցից կարևոր են ճակնդեղի (կամ շաքարեղեգի) շաքարը՝ սախարոզը, կաթնաշաքարը՝ լակտոզը: Բոլոր միաշաքարները, ինչպես նաև երկշաքարներն անգույն նյութեր են, լավ լուծվում են ջրում: Համարյա բոլորն օժտված են հաճելի քաղցր համով:

Բարդ ածխաջրերը պոլիմերներ են, որոնց մոնոմերները միաշաքարներն են: Բազմաշաքարներից լայն տարածված են օսլան և թաղանթանյութը՝ բույսերում և գլիկոգենը՝ կենդանիների բջիջներում: Այդ բոլոր բազմաշաքարների մոնոմերը գլյուկոզն է (նկ. 12): Բազմաշաքարները ջրում վատ են լուծվում կամ չեն լուծվում, քաղցրահամ չեն:



Նկ. 12. Միաշաքարների և բազմաշաքարների կառուցվածքը

Ածխաջրերը հիմնականում երկու ֆունկցիա են կատարում՝ **կառուցողական և էներգիական**: Օրինակ, թաղանթանյութից է կառուցվում բուսական բջիջների բջջապատը, իսկ բազմաշաքարներից խիտինը հողվածոտանիների արտաքին կմախքի բաղադրամասն է: Ածխաջրերը բջիջների էներգիայի գլխավոր աղբյուրն են: 1 գ ածխաջրի լրիվ ձեռքավորումից անջատվում է 17,6 կՋ էներգիա:

Լիպիդներ: Լիպիդներն օրգանական նյութերի խումբ են, որոնք չեն լուծվում ջրում, բայց լավ լուծվում են բենզինում և մի շարք այլ օրգանական նյութերում:

Լիպիդների պարունակությունը բջիջներում կազմում է չոր նյութի զանգվածի մոտ 4%-ը (տե՛ս նկ. 7): Սակայն ճարպային հյուսվածքի բջիջներում լիպիդների քանակը կարող է հասնել է 90%-ի: Քուն մտնող կենդանիները կուտակում են մեծ քանակությամբ ճարպ, իսկ ողնաշարավորների օրգանիզմում այն նաև կուտակվում է մաշկի տակ:

Լիպիդները տարբերվում են մեծ բազմազանությամբ, դրանցից են **ճարպերը և յուղերը**: Բջիջներում հայտնաբերված կարևոր լիպիդներից են լեցիտինը, խոլեստերինը, մի շարք հորմոններ, ինչպես նաև որոշ վիտամիններ: Լիպիդներին են պատկանում լեղաթթուները և դրանց աղերը: Հիշենք նաև մոմանյութը բույսական և կենդանական օրգանիզմներում:

Լիպիդներն ունեն **կառուցողական և էներգիական ֆունկցիա**: Ֆոսֆորական թթվի մնացորդ պարունակող լիպիդները բջջային բոլոր թաղանթների կառուցվածքի հիմքն են: 1 գ

ճարպի լրիվ ճեղքավորումից անջատվում է 38,9 կՋ էներգիա: Այս մեծությունը զգալիորեն գերազանցում է սպիտակուցների և ածխաջրերի ճեղքավորումից անջատված էներգիայի քանակը:

Ճարպերը կարող են հանդիսանալ **ջրի աղբյուր**. նրանց վերափոխման արդյունքում առաջանում է մեծ քանակությամբ ջուր, որը կարևոր է երկար ժամանակ առանց ջրի գոյատևող կենդանիների համար: Մասնավորապես, ուղտերի սապատներում կուտակվող ճարպի շնորհիվ նրանք 10-12 օր կարող են ջուր չխմել:

Լիպիդները կարող են կատարել նաև այլ ֆունկցիաներ:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Որո՞նք են բջջի օրգանական միացությունները: 2. Ի՞նչ են կենսաբանական պոլիմերները: Բերե՛ք օրինակներ: 3. Ինչո՞վ են սպիտակուցները տարբերվում իրարից: 4. Ինչպիսի՞ն են սպիտակուցների կառուցվածքը: 5. Ի՞նչ հատկություններ ունեն սպիտակուցները: 6. Ի՞նչ է սպիտակուցի բնափոխումը: 7. Ի՞նչ ֆունկցիաներ ունեն սպիտակուցները: 8. Ի՞նչ են իրենցից ներկայացնում ֆերմենտները: Ի՞նչ դեր են կատարում դրանք բջջում: 8. Ի՞նչ են ածխաջրերը: Ի՞նչ ածխաջրեր կան բույսերի և կենդանիների բջիջներում: 9. Ինչո՞վ են բազմաշաքարները տարբերվում միաշաքարներից: 10. Բնութագրե՛ք ածխաջրերի հիմնական ֆունկցիաները: 11. Ի՞նչ լիպիդներ գիտեք: 12. Որո՞նք են լիպիդների հիմնական ֆունկցիաները:

Առաջադրանքներ

1. Ինչպիսի՞ սպիտակուց է իրենից ներկայացնում եփած ձվի սպիտակուցը՝ ջերմային մշակումից հետո (տես նկարը): Ի՞նչ վիճակում է այն գտնվում:



2. Բջջում սպիտակուցները կատարում են բազմաթիվ և շատ կարևոր ֆունկցիաներ, սակայն նրանք հազվադեպ են ծառայում որպես էներգիայի աղբյուր: Ինչո՞ւ:

3. Բուսական և կենդանական բջիջներում ածխաջրերի պարունակության մասին տեղեկատվությունից փորձե՛ք պատասխանել՝ ինչու՞ տարբեր բջիջներում առկա են տարբեր քանակով ածխաջրեր:
4. «Ածխաջրեր» անվանումը հին է, սակայն մինչ օրս օգտագործվում է: Ինչպե՞ս կանվանեն ածխաջրերը քիմիկոսները:
5. Հինգական բառերի հետևյալ շարքերում մեկը սխալ է: Յուրաքանչյուր շարքին տվե՛ք անվանում և նշե՛ք սխալ բառը.
 - 1) սպիտակուց, ջուր, ածխաջուր, հորմոն, ճարպ
 - 2) թաղանթանյութ, գլյուկոզ, օսլա, խիտին, լեցիտին
 - 3) լեցիտին, վիտամին B, խիտին, յուղ, լեղաթթու:

Հետաքրքիր է իմանալ

Հետաքրքիր հատկություններով գոյություն ունեն տարբեր սպիտակուցներ: Օրինակ՝ մանր խեցգետնակերպերից անջատվել է մի սպիտակուց՝ լյուցիֆերին, որը կարող է լուսածորել՝ «լույս տալ»: Նման հատկությամբ մի այլ սպիտակուց՝ էկվորինը, բացահայտվել է մեղուզաներում: Այդ ծովային աղեխորշավորներում հայտնաբերվել է «կանաչ լուսածորող սպիտակուցը», որը կարող է օգտագործվել որպես ցուցանիշ: Այդ սպիտակուցն արդեն ստացվել է արհեստական ճանապարհով: Աղասեր բակտերիաներից անջատվել է մի սպիտակուց՝ բակտերիառոդոպսինը, որը շատ արագ է փոփոխում իր տարածադիրքային կառուցվածքը լույսի կլանումից: Այդ սպիտակուցն արդեն բյուրեղացվել է: Վերջերս Աֆրիկայում աճող բույսերից մեկում հայտնաբերվել է մի այլ սպիտակուց, որն ունի քաղցր համ և տոքսիկ չէ: Այդ սպիտակուցը՝ մոնելինը, դարձել է ուսումնասիրության առարկա մարդու կյանքում շաքարը փոխարինելու նպատակով: Անտարկտիդայի ծովերում ապրող ձկներից մեկի արյան պլազմայում հայտնաբերվել է սպիտակուց, որը պահպանում է նրանց արյունը սառեցումից: Որոշ միջատների՝ թների մարմնին միացման տեղում հայտնաբերվել է ռեզիլին սպիտակուցը, որն ունի առանձնահատուկ առաձգականություն:

3. ՆՈՒԿԼԵԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐ: ԴՐԱՆՑ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ:

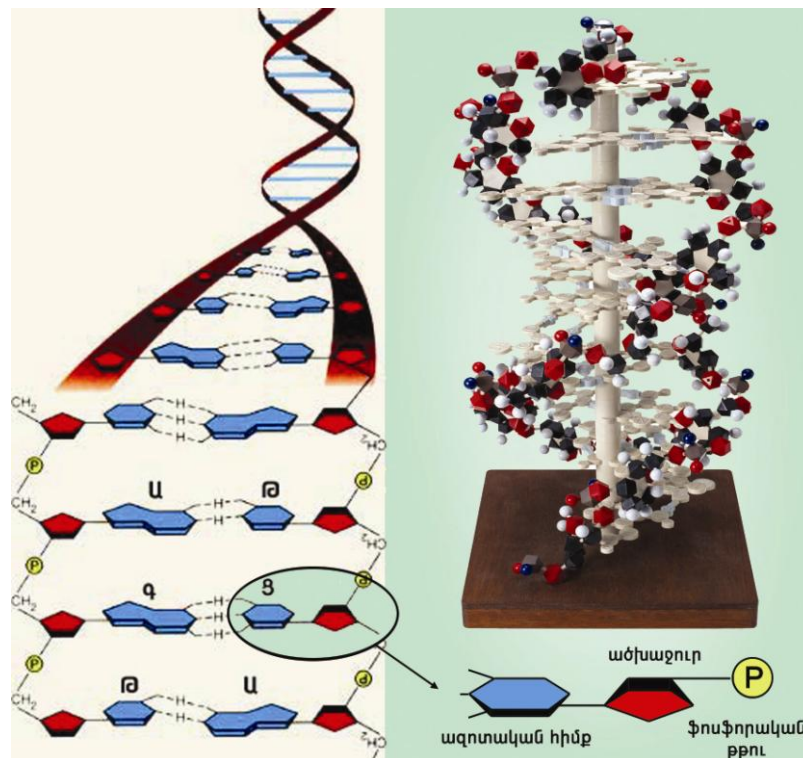
ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԾԱԾԿԱԳԻՐ

Նուկլեինաթթուները և դրանց ֆունկցիաները: *Նուկլեինաթթուները պոլիմերներ են, որոնց մոնոմերները կոչվում են նուկլեոտիդներ:* Այս նյութերն առաջին անգամ բջջի կորիզում

հայտնաբերել է (շատիներեն «նուկլեոս» կորիզ, միջուկ) շվեյցարացի կենսաքիմիկոս ֆ. Միշերը 19-րդ դարում. դրանով է պայմանավորված նրանց անվանումը: Իսկ հետագայում նուկլեինաթթուներ գտնվել են նաև բջջի այլ օրգանոիդներում և մասերում:

Բջջում կան երկու տեսակ նուկլեինաթթուներ՝ **դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթու (ԴՆԹ)** և **ռիբոնուկլեինաթթու (ՌՆԹ)**:

ԴՆԹ-ի մոլեկուլն իրենից ներկայացնում է երկու՝ մեկը մյուսի շուրջը ոլորված թելեր - շղթաներ (նկ. 13), որոնցից յուրաքանչյուրը պոլիմեր է, որի մոնոմերներն են նուկլեոտիդները: ԴՆԹ-ի մեկ մոլեկուլում կարող են պարունակվել միլիոնավոր նուկլեոտիդներ (տես նկ. 13): Այն ունի բացառիկ մեծ մոլեկուլային զանգված:



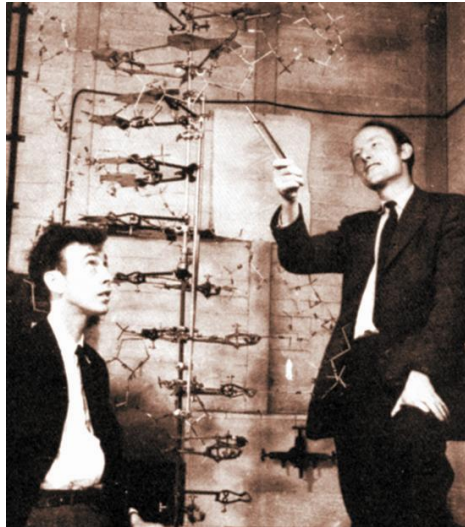
Նկ. 13. ԴՆԹ-ի կառուցվածքը: Ա, Գ, Թ և Յ տառերով համապատասխանաբար նշված են ազոտական հիմքերը՝ ադենին, գուանին, թիմին և ցիտոզին

Նուկլեոտիդը մի միացություն է՝ կազմված երեք նյութերից՝ ազոտական որոշակի տեսակի հիմքից, ածխաջրից և ֆոսֆորական թթվից: Ածխաջրի (դեզօքսիռիբոզ) պարունակությունից է առաջացել ԴՆԹ-ի անվանումը: ԴՆԹ-ի մոլեկուլում տարբերում են 4 տեսակ նուկլեոտիդներ, որոնց բոլորի ածխաջուրը և ֆոսֆորական թթուն միանման են, և դրանք իրարից տարբերվում են ազոտական հիմքերով (տես նկ. 13):

ԴՆԹ-ի երկու շղթաների միացման մեջ կարևոր օրինաչափություն կա. մի շղթայի նուկլեոտիդի դիմաց մյուս շղթայում հայտնվում է խիստ որոշակի նուկլեոտիդ: Այս

գուգակցումներից յուրաքանչյուրում գույգ նուկլեոտիդները կարծես իրար լրացնում են (շղթաներն իրար *կոմպլեմենտար* են):

ԴՆԹ-ի այսպիսի կառուցվածքը 1953 թ-ին առաջարկել են ամերիկացի կենսաբան Ջեյմս Ուոթսոնը և անգլիացի ֆիզիկոս Ֆրենսիս Բրիկը (նկ. 14):



Նկ. 14. Ջ. Ուոթսոնը և Ֆ. Բրիկը

ՌՆԹ-ն իր կառուցվածքով նման է ԴՆԹ-ի մեկ շղթային: ՌՆԹ-ի նուկլեոտիդներում ածխաջուրը ոչ թե դեզօքսիդիբոզն է, այլ ռիբոզը: Այստեղից էլ առաջանում է ՌՆԹ-ի անվանումը: Բացի դրանից, ՌՆԹ-ի բաղադրությունը որոշ չափով տարբերվում է ԴՆԹ-ի նուկլեոտիդներից:

Բջջում կան ՌՆԹ-ների մի քանի տեսակներ, որոնց ֆունկցիան սպիտակուցի սինթեզին մասնակցությունն է: Դրանք են՝ **փոխադրող ՌՆԹ-ները** (փ-ՌՆԹ), որոնք չափերով ամենափոքրն են, սրանք՝ իրենց են կապում ամինաթթուները և փոխադրում սպիտակուցի սինթեզի վայրը: Մյուսը **տեղեկատվական (ինֆորմացիոն) ՌՆԹ-ներն** են (տ-ՌՆԹ): Դրանք ԴՆԹ-ից սպիտակուցի կառուցվածքի մասին տեղեկատվությունը փոխադրում են սպիտակուցի սինթեզի վայրը: Վերջապես, **ռիբոսոմային ՌՆԹ-ներն** (ռ-ՌՆԹ) ունեն ամենամեծ մոլեկուլները և սպիտակուցների հետ միասին ձևավորում են **ռիբոսոմներ**:

Նուկլեինաթթուների հիմնական ֆունկցիան սպիտակուցների կառուցվածքի մասին տեղեկատվության պահպանումն է, հաջորդ սերունդներին փոխանցումը, ինչպես նաև սպիտակուցի սինթեզի իրականացումը: ԴՆԹ-ն օժտված է ինքնավերարտադրման հատկությամբ, որի շնորհիվ պահպանում է իր տեղեկատվությունը: Իսկ ՌՆԹ-ներն ապահովում են այդ տեղեկատվության վերհանումը և համապատասխան սպիտակուցների կազմավորումը: Յուրաքանչյուր փոփոխություն նուկլեինաթթուների կառուցվածքում կարող է հանգեցնել սպիտակուցների կառուցվածքի փոփոխության, բջիջների կամ կենդանի օրգանիզմների

կառուցվածքի կամ դրանցում տեղի ունեցող գործընթացների խախտման: Փաստորեն նուկլեինաթթուներին է պատկանում օրգանիզմի ժառանգական հատկությունների պահպանման և փոխանցման դերը, այդ պատճառով դրանց հաճախ անվանում են **«ժառանգականության նյութ»:**

Գենետիկական ծածկագիր: Նուկլեինաթթուների (ԴՆԹ կամ տ-ՌՆԹ) մոլեկուլում գաղտնագրված է տվյալ բջջին բնորոշ սպիտակուցների ամինաթթվային հաջորդականությունների մասին տեղեկատվությունը: Կարծես կա մի **ծածկագիր, որը որոշում է սպիտակուցի մոլեկուլում այս կամ այն ամինաթթվի առկայությունը:** Դա նուկլեոտիդների դասավորման հաջորդականությունն է, որոնք երեքական քանակով (եռյակներով) գաղտնագրում են որոշակի ամինաթթու: Գենետիկական այսպիսի ծածկագիրը լրիվ վերծանված է, և հայտնի է, թե նուկլեոտիդների ինչ զուգակցմամբ է որոշվում սպիտակուցի մոլեկուլում յուրաքանչյուր ամինաթթուն: Ընդ որում, ծածկագիրը համընդհանուր է բոլոր կենդանի օրգանիզմների, այդ թվում նաև մարդու, ինչպես և վիրուսների համար:

Հարցեր կրկնության համար.

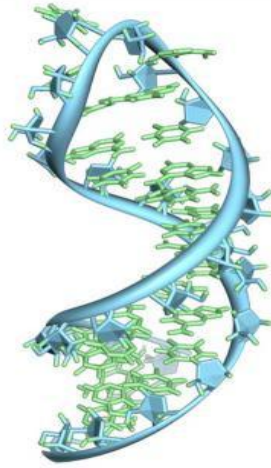
1. Ի՞նչ են նուկլեինաթթուները:
2. Ի՞նչ նուկլեինաթթուներ կան բջջում:
3. Ինչի՞ց են կառուցված նուկլեինաթթուները:
4. Ինչո՞վ են պայմանավորված ԴՆԹ և ՌՆԹ անվանումները:
5. Բնութագրե՛ք ԴՆԹ-ի կառուցվածքը:
6. Բջջում ՌՆԹ-ների ի՞նչ տեսակներ գիտեք:
7. Որո՞նք են նուկլեինաթթուների ֆունկցիաները:
8. Ինչու՞ են նուկլեինաթթուներն անվանում «ժառանգականության նյութ»:
9. Ի՞նչ է գենետիկական ծածկագիրը:

Առաջադրանքներ

1. Լրացրե՛ք ԴՆԹ-ի և ՌՆԹ-ի մասին հետևյալ աղյուսակը.

Նուկլեինաթթվի բնորոշ առանձնահատկությունը	ԴՆԹ	ՌՆԹ
Մոլեկուլում նուկլեոտիդների շղթաների թիվը		
Մոլեկուլային զանգվածը		
Նուկլեոտիդում ածխաջրի տեսակը		
Ինքնավերարտադրման ունակությունը		
Ֆունկցիան		

2. Ի՞նչ նուկլեինաթթու է պատկերված նկարում: Պատասխանը հիմնավորե՛ք:



ԹԵՄԱ 2.

ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱԿԵՐ- ՊՈՒՄՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԲԶԶԻ ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՔ

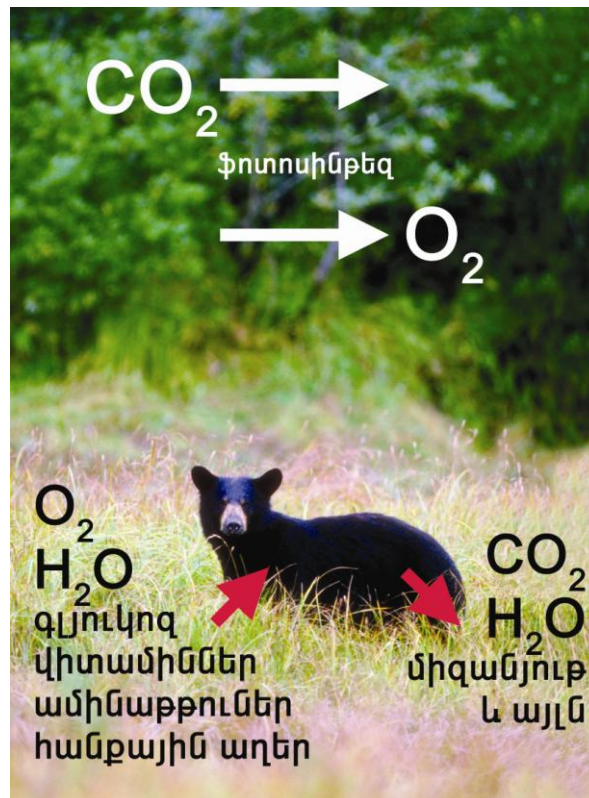
4. ՊԱՏԿԵՐԱՑՈՒՄ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱԿԵՐՊՄԱՆ ՄԱՍԻՆ: ԱՎՏՈՏՐՈՑ ԵՎ ՀԵՏԵՐՈՏՐՈՑ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐ

Նյութափոխանակություն և էներգիայի փոխակերպում: Կենդանի օրգանիզմի աճման և զարգացման, նրա կենսագործունեության կարևորագույն պայմաններից մեկը դրանում անդաթար տեղի ունեցող նյութերի փոխանակությունն է: Վերջինիս էությունը շրջակա միջավայրից դեպի օրգանիզմ և հակառակ ուղղությամբ տարբեր նյութերի անընդհատ անցումն է: Մասնավորապես, որոշ բակտերիաներ կլանում են մթնոլորտային ազոտը (N_2) և արտազատում են ազոտային (NO_2) և ազոտական (NO_3) օքսիդներ, այլ բակտերիաներ կլանում են շաքարներ, օրինակ՝ գլյուկոզ, և անջատում տարբեր օրգանական թթուներ և սպիրտներ: Կանաչ բույսերն օրվա լուսավոր ժամերին կլանում են ածխաթթու գազ և արտազատում են թթվածին: Կենդանի օրգանիզմների մեծ մասը կլանում են թթվածին, ստանում ջուր, գլյուկոզ, ամինաթթուներ, հանքային աղեր, վիտամիններ և արտաթորում են ածխաթթու գազ (CO_2), ջուր, միզանյութ և այլն (նկ. 15):

Կենդանի օրգանիզմի բջջում ընթացող նյութերի սինթեզը կոչվում է **կենսասինթեզ**: Կենսասինթեզի բոլոր ռեակցիաներն ընթանում են էներգիայի կլանմամբ: Այդ էներգիան հիմնականում անջատվում է նյութերի ճեղքավորման ռեակցիաների արդյունքում և այնուհետև փոխակերպվում այլ ձևերի: **Նյութերի կենսասինթեզի և ճեղքավորման ռեակցիաների ամբողջությունը կոչվում է նյութափոխանակություն:** Այն իրականանում է բազմապիսի ֆերմենտների մասնակցությամբ: Նշենք նաև, որ կենդանի օրգանիզմների բջիջներում կան շատ նուրբ համակարգեր, որոնք կարգավորում են նյութափոխանակությունը, ապահովում տարբեր քիմիական ռեակցիաների համաձայնեցումը:

Նյութափոխանակությունը բջջում երկու դեր է կատարում: Դրանցից մեկը բջիջներին <<շինանյութով>> ապահովելն է: Դա պայմանավորված է նյութերի կենսասինթեզով, որի ռեակցիաների ամբողջությունը կոչվում է **պլաստիկ փոխանակություն** (հունարեն «պլաստիկոս» ծեփել, քանդակել): Նյութափոխանակության շնորհիվ բջիջներն ապահովվում են նաև

Էներգիայով: Բջջն էներգիայով ապահովող ռեակցիաների ամբողջությունը կոչվում է **էներգիական փոխանակություն**:



Նկ. 15. Կանաչ բույսերի և կենդանիների նյութափոխանակության օրինակներ

Ավտոտրոֆ և հետերոտրոֆ օրգանիզմներ: Ըստ նյութափոխանակության բնույթի և էներգիայի ստացման եղանակների՝ կենդանի օրգանիզմները բաժանվում են երկու հիմնական խմբի՝ **ավտոտրոֆներ և հետերոտրոֆներ**:

Ավտոտրոֆներն ընդունակ են անօրգանական նյութերից օրգանական միացություններ սինթեզել: Դրանցից են որոշ բակտերիաներ և բոլոր կանաչ բույսերը: Կախված այն բանից, թե էներգիայի ինչ աղբյուր են օգտագործում այդ գործընթացում, ավտոտրոֆները բաժանվում են երկու խմբի՝ **ֆոտոտրոֆներ և քեմոտրոֆներ**: Ֆոտոտրոֆների համար էներգիայի աղբյուր է ծառայում լույսը, քեմոտրոֆների համար՝ քիմիական ռեակցիաները:

Հետերոտրոֆներն ընդունակ չեն անօրգանական նյութերից օրգանական միացություններ սինթեզելու: Նրանք իրենց կենսագործունեության համար անհրաժեշտ օրգանական նյութերը ստիպված են դրսից ստանալու: Մանրէների զգալի մասը, սնկերը, որոշ մակաբույծ բույսեր, գրեթե բոլոր կենդանիները, ինչպես նաև մարդը հետերոտրոֆներ են:

Կան կենդանի օրգանիզմներ, օրինակ՝ գիշատիչ բույսերը, որոնք ավտոտրոֆ նյութափոխանակության հետ միասին օժտված են նաև հետերոտրոֆով:

Հարցեր կրկնության համար.

1. *Բնութագրե՛ք նյութափոխանակությունը:*
2. *Ի՞նչ դեր ունի նյութափոխանակությունը բջջում:*
3. *Ի՞նչ ավտոտրոֆ և հետերոտրոֆ օրգանիզմներ գիտեք: Բերե՛ք օրինակներ:*

Առաջադրանք

Նախորդ դասընթացներից փորձե՛ք մտաբերել գիշատիչ բույսերը և բերե՛ք օրինակներ: Բնության մեջ նրանց հանդիպե՞լ եք: Նյութափոխանակության ի՞նչ եղանակներով են նրանք օժտված:

5. ՊԼԱՍՏԻԿ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ: ՊԱՏԿԵՐԱՑՈՒՄ ՄՊԻՏԱԿՈՒՑԻ ԿԵՆՍԱՍԻՆԹԵԶԻ, ՖՈՏՈՍԻՆԹԵԶԻ ԵՎ ՔԵՄՈՍԻՆԹԵԶԻ ՄԱՍԻՆ

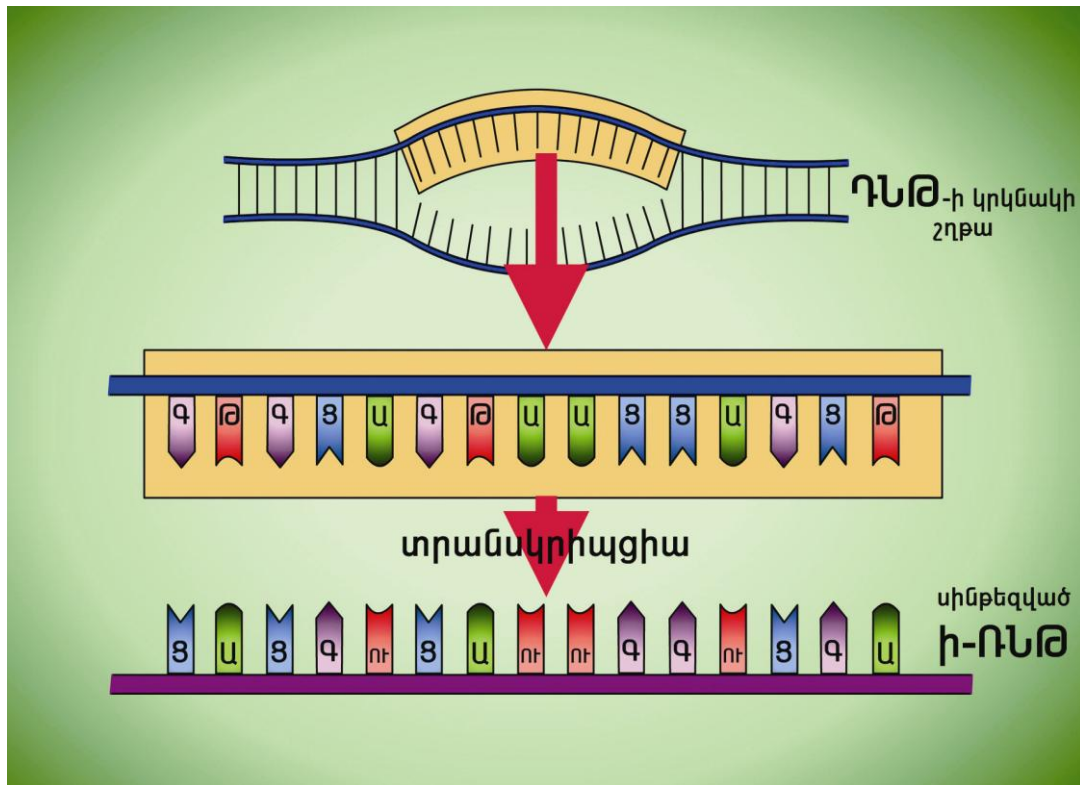
Պլաստիկ փոխանակություն: Այս փոխանակությունն արտացոլում է բջջում օրգանական նյութերի կենսասինթեզի գործընթացները: Դրանց մեջ ամենակարևոր նշանակություն ունեցողը **սպիտակուցների կենսասինթեզն** է: Սպիտակուցների հատկությունները և դրանց ֆունկցիաների ողջ բազմազանությունը պայմանավորված են պոլիպեպտիդային շղթայի կառուցվածքով՝ ամինաթթուների թվով, ամինաթթուների կազմով և ամինաթթուների դասավորման հաջորդականությամբ: Վերջինս որոշվում է նուկլեինաթթուներում նուկլեոտիդների հաջորդականությամբ:

Փաստորեն սպիտակուցի մոլեկուլում ամինաթթուների դասավորման հաջորդականությունը գաղտնագրված է ԴՆԹ-ի մոլեկուլում: Այսինքն՝ ԴՆԹ-ի մոլեկուլում կան հատվածներ, որոնք տեղեկատվություն են պարունակում սպիտակուցների առաջնային կառուցվածքի մասին: Այդ հատվածներից յուրաքանչյուրը կոչվում է **գեն**:

ԴՆԹ-ի մոլեկուլը բաղկացած է հարյուրավոր գեներից: Իսկ ինչպե՞ս են գեները ԴՆԹ-ի մոլեկուլի երկայնքով տարանջատվում իրարից: Պարզվում է, որ գոյություն ունեն նուկլեոտիդների եռյակներ, որոնք ազդարարում են պոլինուկլեոտիդային շղթայի սինթեզի սկիզբը և ավարտը:

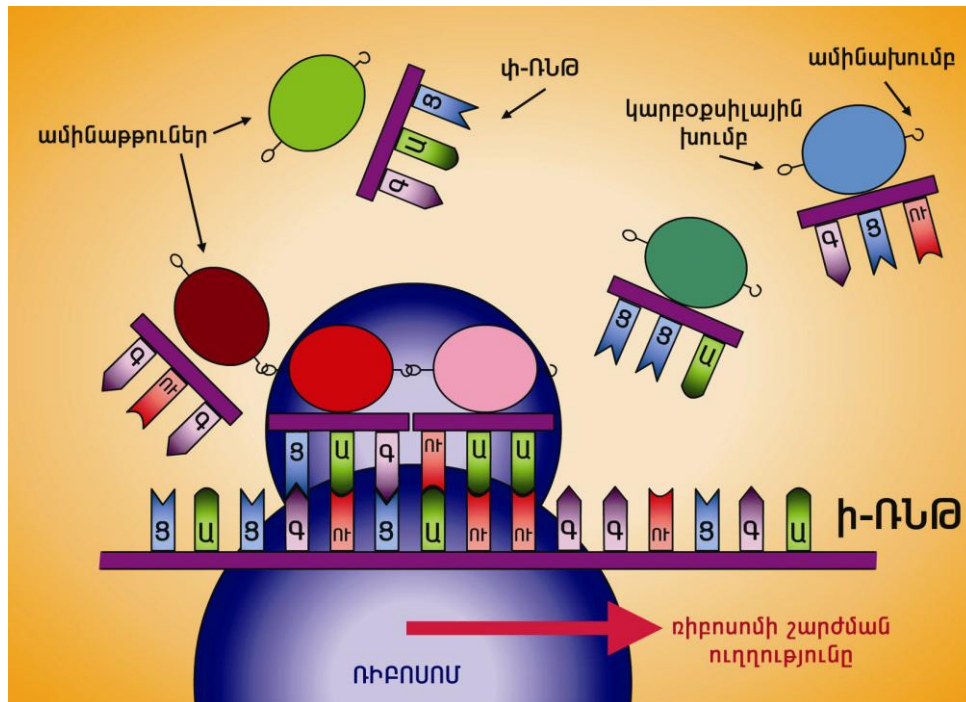
Նուկլեինաթթուների սինթեզ: Սպիտակուցի սինթեզի համար անհրաժեշտ է դրա առաջնային կառուցվածքի մասին տեղեկատվությունը կորիզից տեղափոխել դեպի ցիտոպլազմա, որտեղ գտնվում են ռիբոսոմները: Դրա համար ԴՆԹ-ի շղթաներից մեկի վրա սինթեզվում է տ-ՌՆԹ-ն, որի նուկլեոտիդային հաջորդականությունը ճշգրտորեն համապատասխանում է ԴՆԹ-ի երկու շղթաներից մեկի նուկլեոտիդային հաջորդականությանը:

Այս գործընթացը կոչվում է **տրանսկրիպցիա** (արտագրում): Դրա արդյունքում ԴՆԹ-ում նուկլեոտիդային հաջորդականության լեզվով գաղտնագրված տեղեկատվությունը նույն հերթականությամբ արտագրվում է տ-ՌՆԹ-ի վրա (նկ. 16): Վերջինս այնուհետև անցնում է դեպի ռիբոսոմներ: Ռիբոսոմները բջջի այն օրգանոիդներն են, որտեղ իրականացվում է սպիտակուցների կենսասինթեզը:



Նկ. 16. Տրանսկրիպցիայի գծապատկերը

Սպիտակուցի կենսասինթեզը: Ռիբոսոմներում տ-ՌՆԹ-ի վրա փ-ՌՆԹ-ի միջոցով տեղափոխվում են համապատասխան ամինաթթուները, և սկսվում է պոլիպեպտիդային շղթայի սինթեզը: Այս գործընթացը կոչվում է **տրանսլյացիա** (թարգմանություն): Ի-ՌՆԹ-ի վրայով ռիբոսոմն անցնում է ոչ թե սահուն, այլ ընդհատ՝ նուկլեոտիդների եռյակից եռյակ (նկ. 17): Ռիբոսոմի ֆունկցիոնալ կենտրոնում ամինաթթուների միջև առաջանում է պեպտիդային կապ, և ամինաթթուները միանում են իրար: Ի-ՌՆԹ-ի երկայնքով ռիբոսոմի շարժմանը զուգընթաց ձևավորվում է սպիտակուցի պոլիպեպտիդային շղթան: Սինթեզի ավարտից հետո պոլիպեպտիդային շղթան անջատվում է ի-ՌՆԹ-ից: Վերջինս կարող է բազմիցս օգտագործվել տվյալ սպիտակուցի սինթեզի համար:



Նկ. 17. Ամինաթթուների իրար միացումը և պոլիպեպտիդային շղթայի սինթեզը ռիբոսոմում՝ տրանսլյացիա

Սպիտակուցի կենսասինթեզի նկարագրված գործընթացը կարելի է անվանել **մատրիցային**, քանի որ սինթեզված մոլեկուլն իրենից ներկայացնում է մատրիցայի (կադապարի) պատճենը: Բջջում մատրիցայի դերը կատարում են նուկլեինաթթուների մոլեկուլները: ԴՆԹ-ն մատրիցա է ԴՆԹ-ի և տ-ՌՆԹ-ի սինթեզի համար, իսկ տ-ՌՆԹ-ն՝ սպիտակուցի սինթեզի համար: Մոնոմերները, նուկլեոտիդները կամ ամինաթթուները, որոնցից, սինթեզվում է պոլիմերը, համապատասխան մատրիցայի վրա դասավորվում և ֆիքսվում են խիստ որոշակի կարգով:

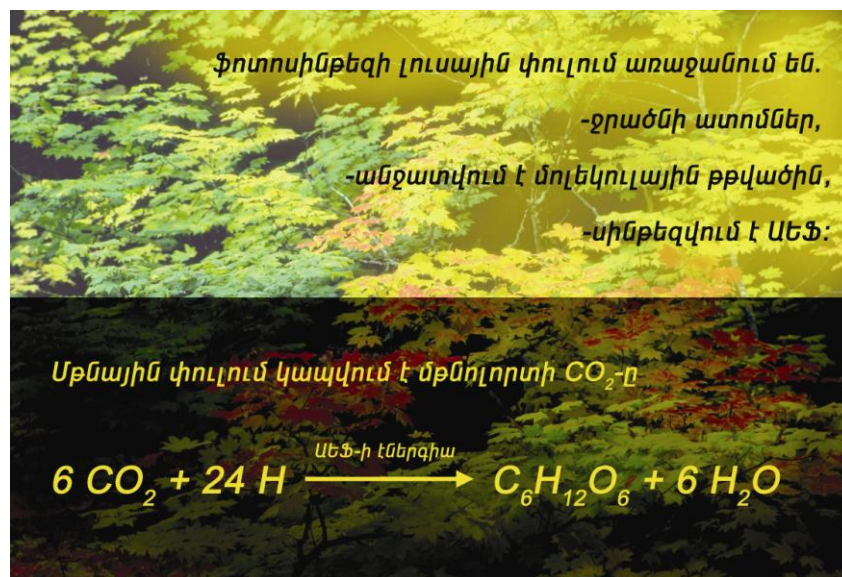
Ֆոտոսինթեզ: **Ֆոտոսինթեզը լույսի էներգիայի փոխարկումն է քիմիական կապերի էներգիայի** (նկ. 18), ինչը հիմնականում ընթանում է կանաչ բույսերում: Ֆոտոսինթեզ իրականանում է նաև որոշ բակտերիաներում և այդ բջիջներում այն ունի իր առանձնահատկությունները: Օրինակ, Հայաստանի հանքային ջրերի աղբյուրներից անջատվել են ֆոտոսինթեզող բակտերիաներ:

Բուսական բջիջների քլորոպլաստներում պարունակվում են **քլորոֆիլի** հատիկներ, որոնք ունակ են կլանելու լույսը և անցնելու էներգիայով հարուստ գրգռված վիճակի: Այդ էներգիայի մի մասն այնուհետև անցնում է ջրի լուսաքայքայման (ֆոտոլիզի) հետևանքով մշտապես առաջացող H^+ իոններին: Արդյունքում դրանց մի մասը վերածվում է H ատոմների: Իսկ H^+ իոնների մյուս մասը, միանալով հատուկ տեղափոխիչ մոլեկուլներին, հետագայում այլ դեր է կատարում: Ջրի ֆոտոլիզի արդյունքում միջավայրում կուտակված OH^- իոններն իրենց էլեկտրոնը տալիս են այլ մոլեկուլների և փոխազդում միմյանց հետ, որի արդյունքում

առաջանում են ջրի և թթվածնի մոլեկուլներ (տես նկ. 18): Այսպիսով, Օ₂-ն առաջանում է ջրի ֆոտոլիզի հետևանքով և դուրս է գալիս մթնոլորտ՝ վերջինս հարստացնելով կենդանի օրգանիզմների համար այդ խիստ անհրաժեշտ կարևոր նյութով:

Լույսի էներգիան օգտագործվում է նաև ադենոզին կրկնակի ֆոսֆորական թթվից (ԱԿՖ) և ֆոսֆորական թթվից ադենոզին եռֆոսֆորական թթվի (ԱԵՖ) սինթեզի համար. ԱԵՖ-ն էներգիայով հարուստ նյութ է և բջջում օգտագործվում է որպես էներգիայի աղբյուր:

Փաստորեն **ֆոտոսինթեզի լուսային փուլում առաջանում են ջրածնի ատոմներ, անջատվում է մոլեկուլային թթվածին, և սինթեզվում է ԱԵՖ:**



Նկ. 18. Ֆոտոսինթեզի լուսային և մթնային փուլերը

Ֆոտոսինթեզի հաջորդ՝ **մթնային փուլում** կապվում է CO₂-ը, որը H ատոմների հետ փոխազդելով՝ առաջացնում է շաքար (գլյուկոզ) և այլ օրգանական նյութեր (տես նկ. 18): Գլյուկոզի սինթեզը պահանջում է որոշակի էներգիա, և այս փուլում ծախսվում է նախորդ փուլում կուտակված էներգիան:

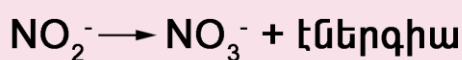
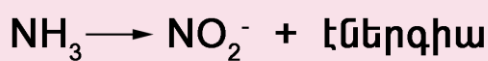
Փաստենք, որ ֆոտոսինթեզի նշանակությունը կենդանի օրգանիզմների համար չափազանց մեծ է: Սակայն, քանի որ ֆոտոսինթեզն ընթանում է դանդաղ, և նրա լույսի էներգիայի կլանման և օգտագործման արդյունավետությունը փոքր է, մշակվում են եղանակներ, որոնք կարող են նպաստել մշակաբույսերում ընթացող ֆոտոսինթեզի արագության և բույսերի բերքատվության աճին. ինչը կարող է եական դեր ունենալ մարդու համար:

Քեմոսինթեզ: Քեմոսինթեզ է կոչվում քիմիական ռեակցիաների էներգիայի փոխարկումը սինթեզվող օրգանական միացությունների քիմիական կապերի էներգիայի: Այս երևույթը հայտնաբերել է ռուս մանրէաբան Ս. Ն. Վինոգրադսկին (նկ. 19):



Նկ. 19. Ս. Ն. Վիխտցրասկի

Քեմոսինթեզն, օրինակ, ընթանում է բակտերիաներում, որոնք ֆիքսում են մթնոլորտային ազոտը (N_2)՝ վերածելով այն բույսերի համար հեշտ յուրացվող միացությունների (նկ. 20): Նիտրիֆիկացնող բակտերիաների մի մասն օգտագործում է ամոնիակի (NH_3)՝ մինչև ազոտային թթու (HNO_2), իսկ մյուս մասը՝ ազոտային թթվի՝ մինչև ազոտական թթու (HNO_3) օքսիդացման արդյունքում անջատվող էներգիան:



Նկ. 20. Քեմոսինթեզ

Նմանապես երկաթաբակտերիաները երկվալենտ երկաթն օքսիդացնում են եռավալենտ երկաթի, իսկ ծծմբաբակտերիաները՝ ծծմբաջրածինը օքսիդացնում են մինչև ծծմբական թթու:

Քեմոսինթեզի դերը կարևոր է բնության մեջ նյութերի շրջապտույտում:

Հարցեր կրկնության համար.

1. F° նշ է պլաստիկ փոխանակությունը: 2. F° նշագրե՞ք սպիտակուցի կենսասինթեզը: 3. F° նշ դեր են կատարում ԴՆԹ-ն և ի-ՌՆԹ-ն սպիտակուցի կենսասինթեզում: 4. F° նշ է գենը: Ինչքա՞ն գեններ կարող են լինել բջջում: 5. F° նշ է տրանսկրիպցիան, որտե՞ղ է այն իրականանում: 6. F° նշ է տրանսլյացիան: 7. Պարզաբանե՞ք մատրիցային սինթեզի էությունը: 8. Որտե՞ղ է ընթանում ֆոտոսինթեզը: 9. F° նշ գործընթացներ են տեղի ունենում ֆոտոսինթեզի լուսային փուլում, իսկ

*մթնայի՞ն փուլում: 10. Ինչու՞ մն է կայանում ֆոտոսինթեզի կենսաբանական նշանակությունը:
11. Ի՞նչ է քեմոսինթեզը: Բերե՛ք քեմոսինթեզող օրգանիզմների օրինակներ:*

Առաջադրանքներ

1. Սպիտակուցների կենսասինթեզում և ժառանգական տեղեկատվության՝ հաջորդ սերունդներին փոխանցման գործում ԴՆԹ-ի դերի բացահայտումը համարվում է ժամանակակից կենսաբանության հիմնական նվաճումներից մեկը: Ինչու՞: Ի՞նչ կիրառություն այն կարող է ունենալ:
2. Ֆոտոսինթեզի արդյունքում բույսերը կլանում են Արևի էներգիան և սինթեզելով գլյուկոզ, ապա հետագայում օսլա (առաջանում է գլուկոզի 6 հազ. մոլեկուլներից)՝ կուտակում են այդ էներգիան օսլայի և այլ նյութերի մոլեկուլներում: Մեկ տարվա ընթացքում Երկրի կանաչ բույսերը պահեստավորում են այնքան էներգիա, ինչքան կարող են տալ մի քանի հարյուր հզոր էլեկտրակայաններ: Այսինքն՝ մոտ 2 կվադրիլիոն կվտ-ժամ էներգիա: Դա ապահովում է կյանքը Երկրի վրա: Այդ գործընթացն անընդհատ շարունակվում է: Պատկերացրեք՝ ի՞նչ չափերի կարող է հասնել այդ թիվը ֆոտոսինթեզի ուժգնության մեծացման հաշվին: Ի՞նչ նշանակություն այն կարող է ունենալ: Կարելի՞ է արդյոք բուսական զանգվածից ստանալ մարդու գործունեության համար անհրաժեշտ էներգիան:

Հետաքրքիր է իմանալ

Նշենք, որ 20-րդ դարում իրականացվեց սպիտակուցի սինթեզ արհեստական ճանապարհով: Այդ սպիտակուցն ինսուլինն էր: Այն ունի շատ կարևոր դեր ածխաջրերի փոխանակությունում՝ կարգավորելով գլյուկոզի քանակը արյան մեջ: Վերջերս մշակվել են նաև նուկլեինաթթուների արհեստական սինթեզի տեխնոլոգիաներ: Դա հնարավոր է դարձնում այդ օրգանական նյութերի մեծ քանակներով ստացումը և տարբեր նպատակներով լայն կիրառումը: Օրինակ, ԴՆԹ-ի հատվածների տեղափոխմամբ բջջում կարող է սինթեզվել տվյալ բջջին ոչ բնորոշ սպիտակուց: Եվ այդ սպիտակուցը կդրսևորի բջջի համար նոր ու միզուցե պիտանի հատկություն:

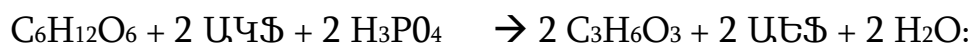
6. ԷՆԵՐԳԻԱԿԱՆ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Էներգիական փոխանակություն: Այս փոխանակությունը նյութափոխանակության մի մասն է: Այն ուղեկցվում է *բջջում օրգանական նյութերի ճեղքավորման ռեակցիաներով, որոնց արդյունքում անջատվում է էներգիա, և այն փոխակերպվում է էներգիայի այլ ձևերի և կուտակվում:* Արդեն նշվեց, որ բջջում սինթեզվում է ԱԵՖ, որը էներգիայով հարուստ նյութ է և տարբեր գործընթացներում օգտագործվում է որպես էներգիայի աղբյուր:

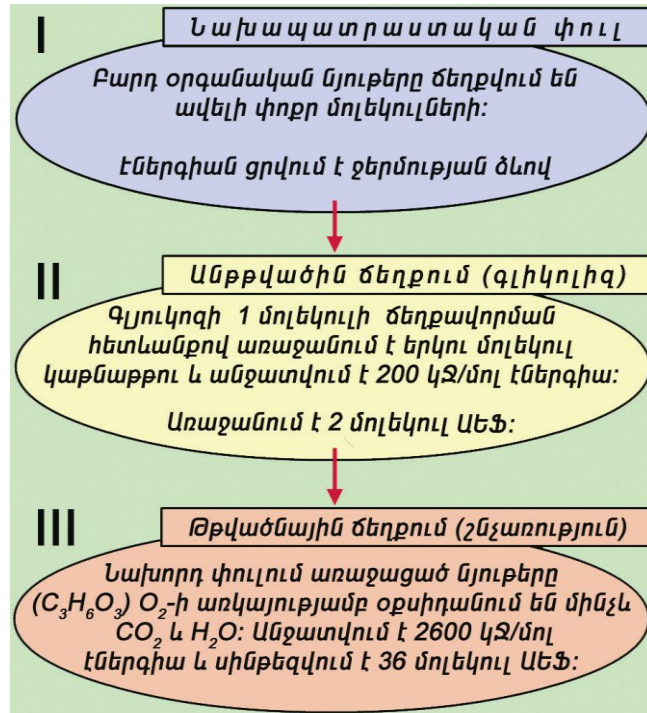
Էներգիական փոխանակության արդյունքում անջատվող էներգիան կուտակվում է օրգանական միացությունների ատոմների և մոլեկուլների միջև ձևավորված կովալենտ կապերում: Օրինակ, գլյուկոզում C-ի, H-ի և O-ի ատոմների միջև կապերում կուտակված էներգիայի քանակը կազմում է 2800 կՋ/մոլ, որն անջատվում է թթվածնի մասնակցությամբ գլյուկոզի ճեղքման արդյունքում: Անջատվող էներգիայի մի մասը կուտակվում է ԱԵՖ-ում, իսկ մյուս մասը ցրվում է ջերմության ձևով:

Էներգիական փոխանակության փուլերը: Էներգիական փոխանակությունը սովորաբար տեղի է ունենում երեք փուլով (նկ. 21): *Առաջին՝ նախապատրաստական փուլում* բարդ օրգանական նյութերը ճեղքվում են մինչև ավելի փոքր օրգանական միացությունների, օրինակ՝ գլյուկոզի, ինչի ընթացքում անջատվում է ոչ մեծ քանակի էներգիա, բայց այն ցրվում է ջերմության ձևով:

Երկրորդ փուլում փոքր օրգանական միացությունները ոչ լրիվ են ճեղքավորվում՝ առաջացնելով ևս օրգանական նյութեր՝ առանց O₂-ի մասնակցության: Այն կոչվում է *անթթվածին (անաերոբ) ճեղքում կամ գլիկոլիզ:* Օրինակ, որոշ բակտերիաներում խմորման կամ կենդանիների ու մարդու մկաններում գլիկոլիզի արդյունքում գլյուկոզի 1 մոլեկուլի ճեղքավորման հետևանքով առաջանում է 2 մոլեկուլ կաթնաթթու (C₃H₆O₃), և անջատվում է ոչ մեծ քանակի էներգիա (200 կՋ/մոլ): Այս գործընթացին մասնակցում են նաև ԱԿՖ-ը և ֆոսֆորական թթուն, որոնք էլ առաջացնում են ԱԵՖ:



Տարբեր բակտերիաներում և խմորասնկերում գլյուկոզը կարող է ճեղքվել մինչև էթիլ սպիրտ կամ օրգանական թթուներ և անջատել ջրածին գազը: Այս ձևափոխությունները մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում, քանի որ լայն կիրառում ունեն մարդու կյանքում:



Նկ. 21. Էներգիական փոխանակության ընդհանուր գծապատկերը

Էներգիական փոխանակության **երրորդ փուլը** կազմված է ճեղքավորման իրար հաջորդող մի շարք ռեակցիաներից և ընթանում է O_2 -ի մասնակցությամբ: Այն կոչվում է **թթվածնային (աերոբ) ճեղքում կամ շնչառություն**: Նախորդ փուլում գլիկոլիզի արդյունքում առաջացած նյութերը O_2 -ի առկայությամբ օքսիդանում են մինչև CO_2 և H_2O : Երկու մոլեկուլ $C_3H_6O_3$ -ի օքսիդացման արդյունքում անջատվում է մեծ քանակությամբ էներգիա (2600 կՋ/մոլ), և սինթեզվում է ավելի շատ՝ 36 մոլեկուլ ԱԵՖ:



Թթվածնային ճեղքումը (սինթեզվող ԱԵՖ-ի մոլեկուլների քանակով) հիմնարար դեր է կատարում բջջում էներգիայի կուտակման առումով (նկ. 19):

Վերջին տարիներին պարզվել է, որ **միտոքոնդրիումներում 2 մոլեկուլ կաթնաթթվի օքսիդացման արդյունքում առաջանում է ոչ թե 36, այլ 30 մոլեկուլ ԱԵՖ**:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ է էներգիական փոխանակությունը:
2. Քանի՞ փուլից է կազմված էներգիական փոխանակությունը:
3. Ո՞րն է ԱԵՖ-ի դերը բջջում:
4. Ո՞ր գործընթացն է կոչվում գլիկոլիզ, ո՞րը՝ թթվածնային ճեղքում կամ շնչառություն:
5. Ո՞ր փուլում է ավելի շատ ԱԵՖ-ի մոլեկուլներ սինթեզվում և ինչու՞:

Առաջադրանքներ

1. Համեմատե՛ք գլյուկոզի ոչ լրիվ և լրիվ ճեղքման փուլերը: Կազմե՛ք գլյուկոզի լրիվ ճեղքման գումարային հավասարումը: Լրացրե՛ք հետևյալ աղյուսակը.

Գլյուկոզի ճեղքման առանձնահատկությունները	գլյուկոզի ճեղքման փուլերը	
	ոչ լրիվ անթթվածին	լրիվ թթվածնային
Սկզբնականությունը		
Վերջնականությունը		
Անջատված էներգիայի քանակը		
Մինթեզվող ԱԵՖ-ի մոլեկուլների քանակը		
Թթվածնի մասնակցությունը		

2. Մարդու արյան հասուն էրիթրոցիտներում գլյուկոզի ճեղքավորումը հիմնականում ավարտվում է կաթնաթթվի առաջացմամբ: Ինչու՞ :
3. Բջջում գլյուկոզի ճեղքավորման գործընթացը նման է քիմիայից արդեն ձեզ ծանոթ նրա այրման գերծընթացին. երկու դեպքում էլ մասնակցում է թթվածինը, և առաջանում են CO_2 և H_2O : Իսկ ինչո՞ւ վ են նրանք տարբերվում:
4. Կարո՞ղ եք բացատրել՝ ինչու է խորհուրդ տրվում սննդամթերքը պահպանել սառնարանում:

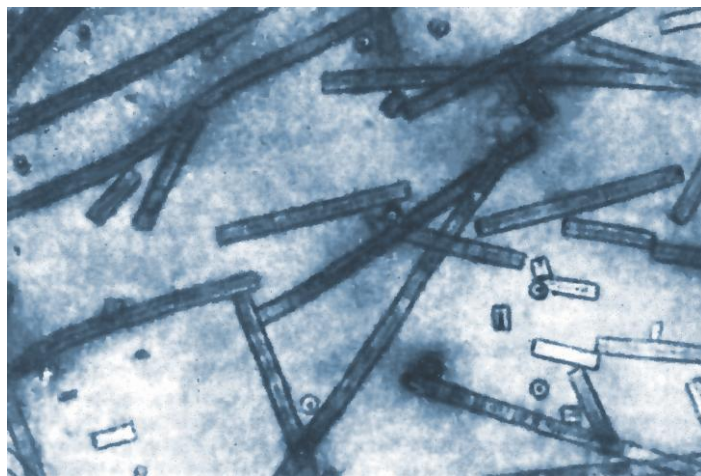
7. ԿՅԱՆՔԻ ՈՉ ԲԶԶԱՅԻՆ ՁԵՎԵՐ՝ ՎԻՐՈՒՄՆԵՐ

Բնության մեջ գոյություն ունեն կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ օրգանական նյութերից կազմված կառույցներ: Նրանք չունեն բջջային կառուցվածք: Այս «էակները» կոչվում են **վիրուսներ** (լատիներեն «վիրուս»՝ թուն) և իրենցից ներկայացնում են **կյանքի ոչ բջջային ձևեր**: Վիրուսներից առաջինը՝ ծխախոտի խճանկարային (մոզայիկ) հիվանդության վիրուսը, հայտնաբերել է ռուս գիտնական Դ. Ի. Իվանովսկին (նկ. 22) 19-րդ դարավերջին:



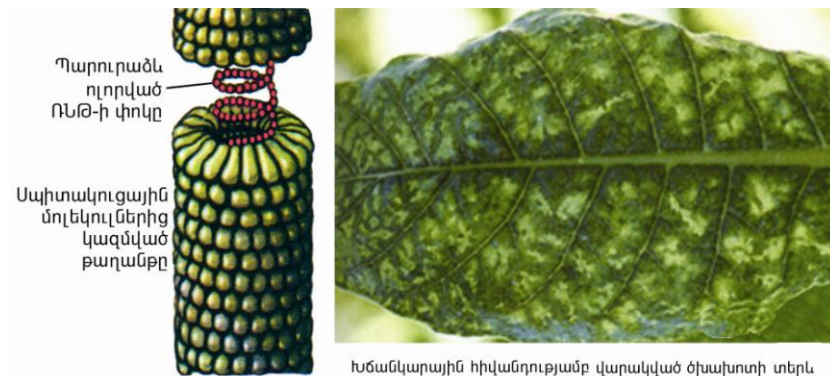
Նկ. 22. Դ. Ի. Իվանովսկի

Վիրուսները կենսագործում են միայն կենդանի օրգանիզմների բջիջներում: Նրանք թափանցում են բջջի մեջ ու բազմանում այդ բջջի ցիտոպլազմում կամ կորիզում: Բջիջներից դուրս վիրուսներից շատերն ունեն բյուրեղների ձև (նկ. 23):



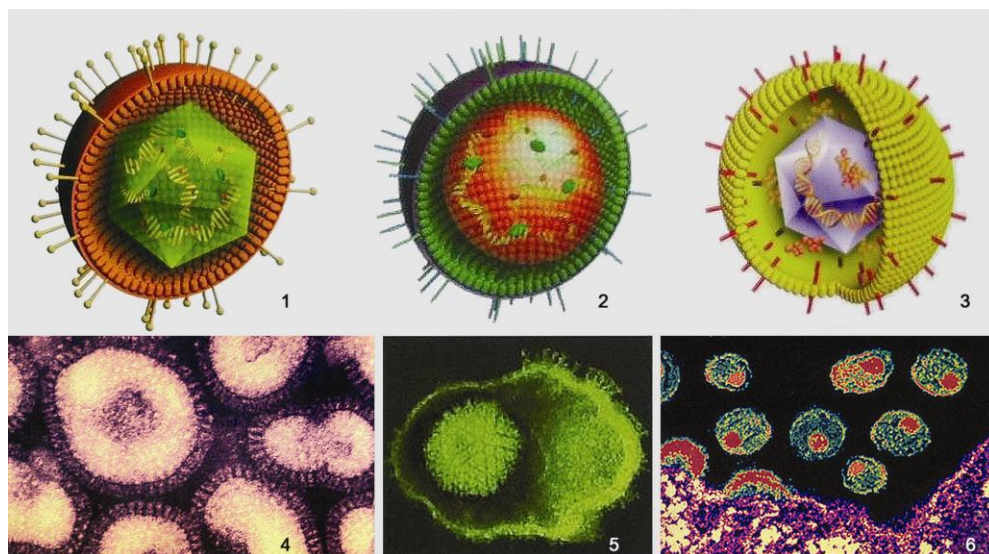
Նկ. 23. Վիրուսների բյուրեղային կառուցվածքը

Բնակվելով կենդանի բջիջներում՝ վիրուսները բազմաթիվ և շատ վտանգավոր հիվանդություններ են հարուցում: Բույսերի վիրուսային հիվանդություններից հայտնի է ծխախոտի, ոլոռի և այլ մշակովի բույսերի խճանկարային հիվանդությունը: Վիրուսները քայքայում են հիվանդ բույսերի քլորոպլաստները, և տերևների ախտահարված մասերը գունազրկվում են (նկ. 24): Մարդու վիրուսային հիվանդություններից են, օրինակ, գրիպը, կարմրուկը, ծաղիկը, պոլիոմիելիտը:



Նկ. 24. Բույսերի խճանկարային հիվանդություն առաջացնող վիրուսի կառուցվածքը և հիվանդ բույսի տերևը

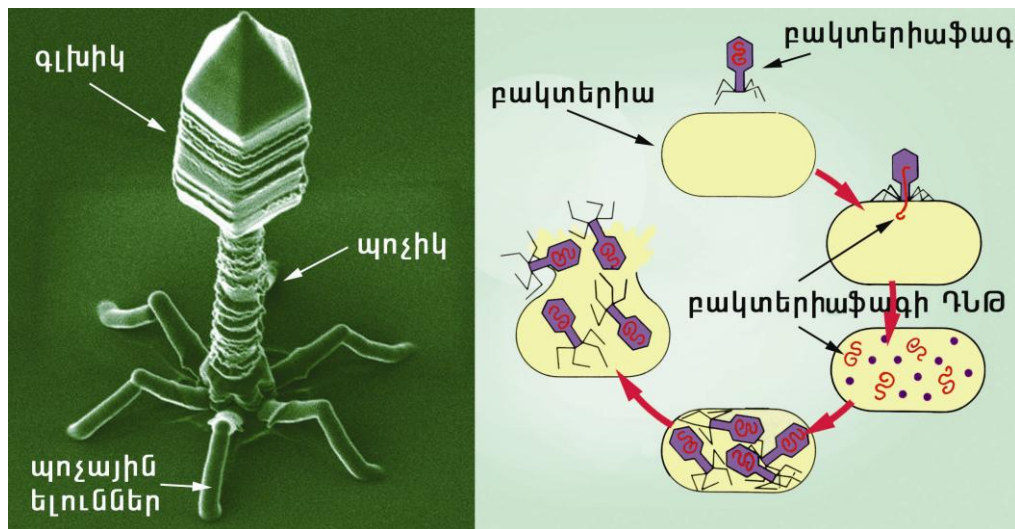
Վիրուսային մասնիկը կամ **վիրիոնը** կազմված է ԴՆԹ-ից կամ ՌՆԹ-ից, որը պատված է սպիտակուցներով: Կան նաև բարդ վիրիոններ (նկ. 25), որոնք պարունակում են ֆերմենտներ և շրջապատված են լիպիդային թաղանթով: Դրանցից են, օրինակ, բշտիկավոր ստոմատիտի (բերանի խոռոչի բորբոքում) կամ մարդու իմուն անբավարարության (ՁԻԱՀ) վիրուսները:



Նկ. 25. Բարդ վիրուսներ: 1. կարմրախտի, 2. խոզուկի, 3. հերպեսի, 4. գրիպի, 5. հեպատիտի, 6. ՁԻԱՀ-ի վիրուսները

Կան նաև վիրուսներ, որոնք բնակվում և բազմանում են բակտերիաներում: Դրանք **բակտերիաֆագերն** են կամ ուղղակի **ֆագերը** (հունարեն «ֆագոս»՝ խժռող): Դրանց մի մասը քայքայում է բակտերիաներին, և այդ պատճառով կարող է օգտագործվել տարբեր բակտերիային հիվանդությունների, օրինակ, դիֆթերիայի կամ խոլերայի բուժման նպատակով:

Ադիքային ցուպիկի բջիջներում բնակվող ֆագն իր ձևով շերտփուկ է հիշեցնում (նկ. 26): Նրա մարմինը կազմված է գլխիկից, որի ներսում գտնվում է ԴՆԹ, պոչիկից և մի քանի պոչային ելուններից, որոնք կազմված են սպիտակուցներից:



Նկ. 26. Բակտերիաֆագերի կառուցվածքը: Բակտերիաֆագի <<բազմացումը>> բակտերիայում

Ֆագը, ամրանալով ցուպիկի մակերևույթին, այդ տեղում «տարալուծում է» բակտերիայի բջջաթաղանթը: Այնուհետև ֆագի ԴՆԹ-ն ներարկվում է բջջի մեջ: Դրան մասնակցում են սպիտակուցները: Ապա ցուպիկը սկսում է սինթեզել ոչ թե իր սեփական ԴՆԹ-ն, այլ ֆագի ԴՆԹ-ն, իսկ այնուհետև նաև այդ ԴՆԹ-ում գաղտնագրված սպիտակուցները: Ֆագը «բազմանում է», իսկ բակտերիան, ի վերջո, քայքայվում (տես նկ. 26):

Բակտերիաների, սնկերի, բույսերի կամ կենդանիների մասին հայտնի տեղեկությունները վկայում են այն մասին, որ վիրուսները չեն կարող ընդգրկվել նրանցից և ոչ մեկի խմբում:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ինչու՞ են վիրուսները կյանքի ոչ բջջային ձևեր համարվում: 2. Ի՞նչ վիրուսներ գիտեք: 3. Ինչի՞ ջ են կազմված վիրուսները, և ինչպիսի՞ն է դրանց կառուցվածքը: 4. Ինչպե՞ս են վիրուսները վնասում բջիջներին և առաջացնում հիվանդություններ: 5. Ի՞նչ են բակտերիաֆագերը: Բերե՛ք օրինակ:

Առաջադրանքներ

1. Նշե՛ք վիրուսների տարբերությունները անկենդան մարմիններից և կենդանի օրգանիզմներից:
2. Հինգ բառերի հետևյալ շարքում մեկը սխալ է: Շարքին տվե՛ք անվանում և նշե՛ք սխալ բառը.
 - 1) գրիպ, խոլերա, կարմրուկ, ծաղիկ, պոլիոմիելիտ:

Հետաքրքիր է իմանալ

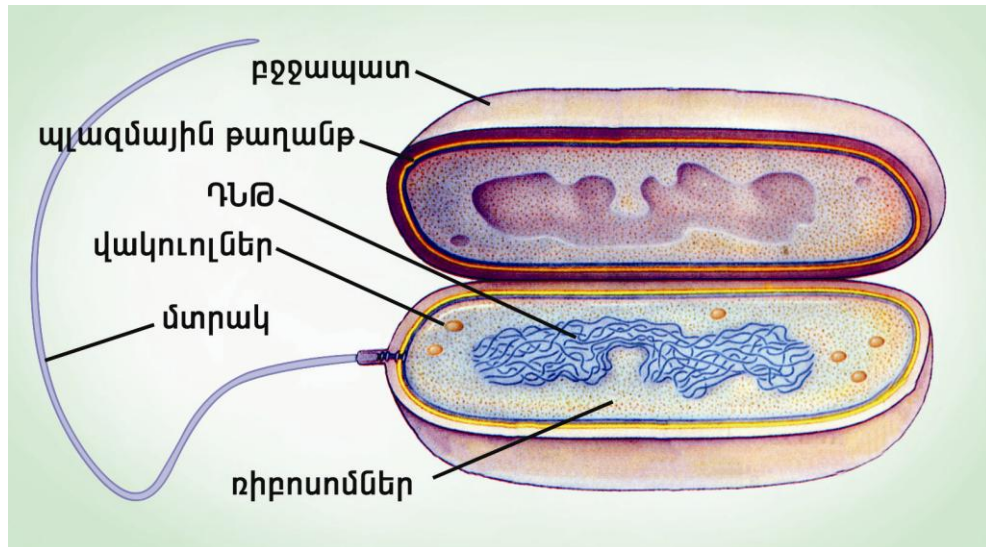
ՁԻԱՀ-ի վիրուսը պարունակում է ՌՆԹ և շատ ավելի փոփոխական է, քան գրիպի կամ դեղնախտի հարուցիչը: Դա դժվարացնում է նրա դեմ պայքարը: Ուստի վիրուսի տարածման կանխարգելման նպատակով պետք է վարել առողջ կենսակերպ:

8. ՆԱԽԱԿՈՐԻՋԱՎՈՐ (ՊՐՈԿԱՐԻՈՏԻԿ) ԵՎ ԿՈՐԻՋԱՎՈՐ (ԷՈՒԿԱՐԻՈՏԻԿ) ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Բջջը ցանկացած կենդանի օրգանիզմի տարրական կառուցվածքային միավորն է: Հիշենք, որ բակտերիաները, սնկերի, ջրիմուռների մի մասը և նախակենդանիները միաբջջ օրգանիզմներ են՝ ի տարբերություն մյուս կենդանի օրգանիզմները կազմված են բազմաբջիվ բջջիներից: Բոլոր դեպքերում բջջն ունի որոշակի կառուցվածք, որը ներառում է հիմնական բաղադրամասեր և տարբեր կառույցներ: **Բջջի բաղադրամասերը** շատ չեն. դրանք են՝ **բջջաթաղանթը, ցիտոպլազմը և «ժառանգականության նյութը»:** Բջջում **այս կամ այն ֆունկցիան կատարող տարբեր կառույցները կոչվում են օրգանոիդներ կամ օրգանելներ:** Այդպիսիք բջջում համեմատաբար շատ են, և բջջներն իրարից կարող են տարբերակվել օրգանոիդներով:

Ըստ բջջի կառուցվածքի՝ բոլոր կենդանի օրգանիզմները բաժանվում են երկու խմբի՝ **նախակորիզավորներ (պրոկարիոտներ) և կորիզավորներ (էուկարիոտներ):** Պրոկարիոտների բջջն ունի համեմատաբար պարզ կառուցվածք, դրանում բացակայում է **ձևավորված բջջակորիզը** (հունարեն «կարիո»՝ կորիզ, այստեղից էլ՝ անվանումը), և այն զուրկ է բազմաբջիվ օրգանոիդներից: Այս խումբն ընդգրկում է բակտերիաների զգալի մասը և կապտականաչ ջրիմուռները: Էուկարիոտների բջջն ունի բարդ կառուցվածք՝ ձևավորված բջջակորիզով և շատ օրգանոիդներով: Այս երկրորդ խմբի են դասվում կազմում են մյուս բոլոր կենդանի օրգանիզմները:

Պրոկարիոտիկ բջիջ: Այդ բջջին բնորոշ պատկերը բերված է նկ. 27-ում: Այստեղ հստակ տարբերակվում են բջջի բաղադրամասերը, ինչպես նաև **ռիբոսոմները և վակուոլները:**



Նկ. 27. Պրոկարիոտիկ բջջի կառուցվածքը

Պրոկարիոտիկ բջջի **բջջաթաղանթը** կազմավորվում է **բջջապատից** և **պլազմային թաղանթից (պլազմալեն)**: Բջջապատը բավական պինդ է և ամուր, այն որոշում է **բջջի ձևը**: Հիշենք, որ բակտերիաները շատ մանր են, նրանց չափերը տատանվում են 1 մկմ-ից մինչև 10-15 մկմ: Նրանք լինում են տարբեր ձևերի. *գնդաձև՝ կոկեր, երկարաձգված՝ ձողիկներ կամ բացիլներ, ինչպես նաև պարուրաձև*: Որոշ բակտերիաներ մենակյաց են, որոշ ձևեր առաջացնում են կուտակումներ (նկ. 28):

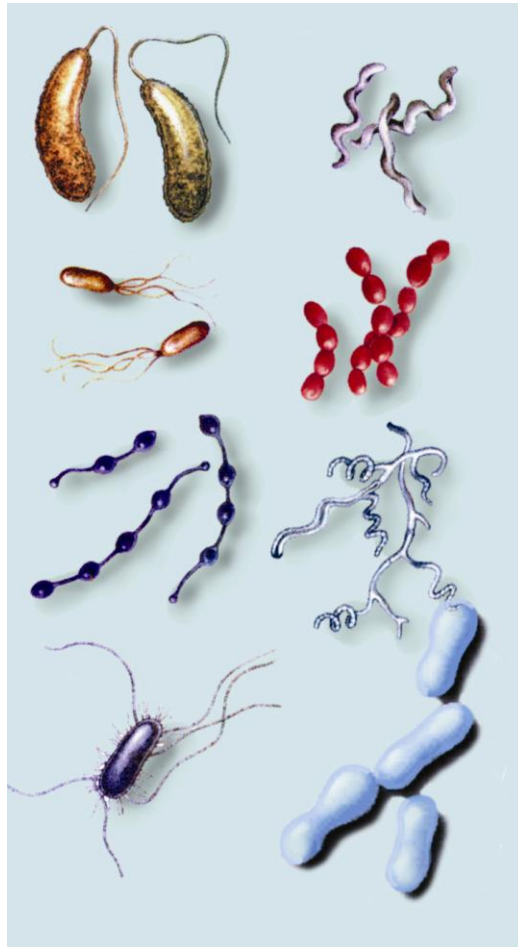
Բջջապատը, ինչպես և պլազմային թաղանթը կատարում են նաև պաշտպանիչ և բազմաթիվ այլ ֆունկցիաներ:

Բջջում ֆերմենտները ցրված են ցիտոպլազմում կամ ամրացված են պլազմային թաղանթին: Սա էական նշանակություն ունի շրջակա միջավայրի փոփոխություններին բակտերիաների և կապտականաչ ջրիմուռների հարմարվողականության գործում և ապահովում է նրանց լայն տարածումը բնության մեջ:

Պրոկարիոտիկ բջջում ժառանգական տեղեկատվությունն ամփոփված է **ԴՆԹ-ի օղակաձև մոլեկուլում**, որը գտնվում է ցիտոպլազմում (տես նկ. 27): Բակտերիաների ԴՆԹ-ն կապված չէ սպիտակուցի մոլեկուլների հետ, որի հետևանքով բոլոր գեներն «աշխատում են» և ընդգրկվում են ժառանգական տեղեկատվության իրացման գործընթացում:

Անբարենպաստ պայմաններում որոշ բակտերիաներ կարող են սպորներ առաջացնել: Դրա ժամանակ ցիտոպլազմի մի մասը, որում գտնվում է ԴՆԹ-ն, առանձնանում է մայրական

բջջից և սահմանագատվում բջջաթաղանթով: Բակտերիաների սպորները շատ կայուն են: Չոր վիճակում դրանք պահպանվում են հարյուրավոր և նույնիսկ հազարավոր տարիներ:



Նկ. 28. Բակտերիաների տարբեր ձևերը

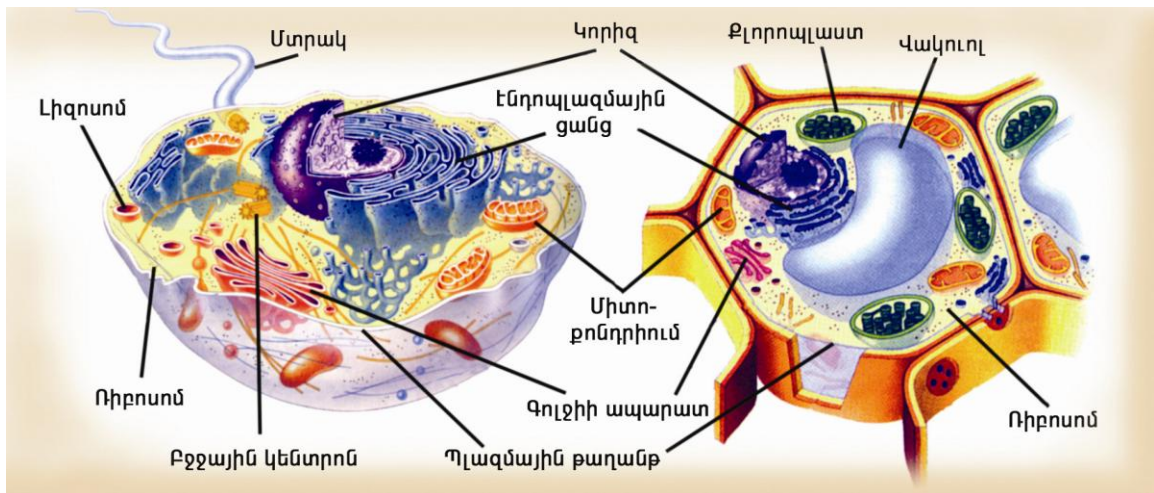
Էուկարիոտիկ բջիջ: Էուկարիոտիկ օրգանիզմների բջիջները շատ բազմազան են, դրանք տարբերվում են իրենց չափսերով, ձևով, կառուցվածքով և բարդությամբ (նկ. 29):

Նրանց բնորոշ ընդհանուր կառուցվածքը պատկերված է նկ. 30-ում: Այստեղ տարբերակվում են *բջջի բաղադրամասեր՝ բջջաթաղանթ, ցիտոպլազմ և բջջակորիզ:* Ի տարբերություն պրոկարիոտիկ բջիջների՝ օրգանոիդներից էուկարիոտիկ բջիջներում կան նաև *էնդոպլազմային ցանց, Գոլջիի ապարատ, միտոքոնդրիումներ* և այլն:

Բուսական բջիջներում կան նաև *պլաստիդներ* (տես նկ. 30): Այս բջիջներին բնորոշ են ամուր բջջապատը և խոշոր վակուոլների առկայությունը: Բարձրակարգ բույսերի բջիջներում բացակայում է *բջջային կենտրոնը:* Մնկի բջջում բջջապատը կազմված է ճարպանման նյութից՝ խիտինից (այս նյութից է կազմված նաև հողվածոտանիների արտաքին կմախքը): Այդ բջջում բացակայում են պլաստիդները:



Նկ. 29. էուկարիոտիկ բջիջների տարբեր ձևերը



Նկ. 30. էուկարիոտիկ բջջի կառուցվածքը

Կենդանական բջիջներում չկա բջջապատ, կամ այն թույլ է արտահայտված և շատ նուրբ է, առաձգական, բացակայում են պլաստիդները և խոշոր վակուոլները:

էուկարիոտիկ բջիջները միմյանցից տարբերվում են նաև **կենսաքիմիական հատկանիշներով**, օրինակ՝ պահեստային ածխաջրերի կազմով:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ինչպե՞ս կարող եք բնորոշել կենդանի բջջի բաղադրամասերը և օրգանոիդները:
2. Ո՞ր բջիջներն են կոչվում պրոկարիոտիկ:
3. Նկարագրե՛ք բակտերիաների կառուցվածքի առանձնահատկությունները: Ինչպե՞ս է տեղի ունենում սպորառաջացումը բակտերիաներում:
4. Ո՞ր բջիջներն են կոչվում էուկարիոտիկ:
5. Նկարագրե՛ք էուկարիոտիկ բջիջների

կառուցվածքը: 6. Համեմատել՝ բուսական, սնկային և կենդանական բջիջների կառուցվածքները: Նշել՝ դրանց առանձնահատկությունները:

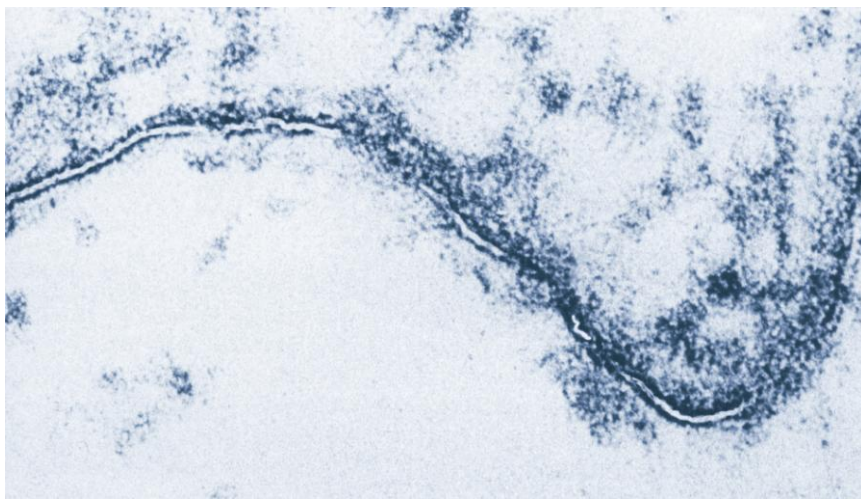
Առաջադրանք

1. Հինգ բառերի հետևյալ շարքում մեկը սխալ է: Շարքին տվե՛ք անվանում և նշե՛ք սխալ բառը:

բջջաթաղանթ, ռիբոսոմ, միտոքոնդրիում, պլաստիդ, վակուոլ

9. ԲՋՋԱԹԱՂԱՆԹԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐԸ

Շրջակա միջավայրից ցանկացած կենդանի բջիջ սահմանազատվում է բջջաթաղանթով: Այն իրականացնում է բջջի անմիջական փոխազդեցությունն ինչպես շրջակա միջավայրի, այնպես էլ հարևան բջիջների հետ՝ բազմաբջիջ օրգանիզմներում (նկ. 31): Այդպիսի փոխազդեցությունը նպաստում է *հյուսվածքներում բջիջների միացմանը*:



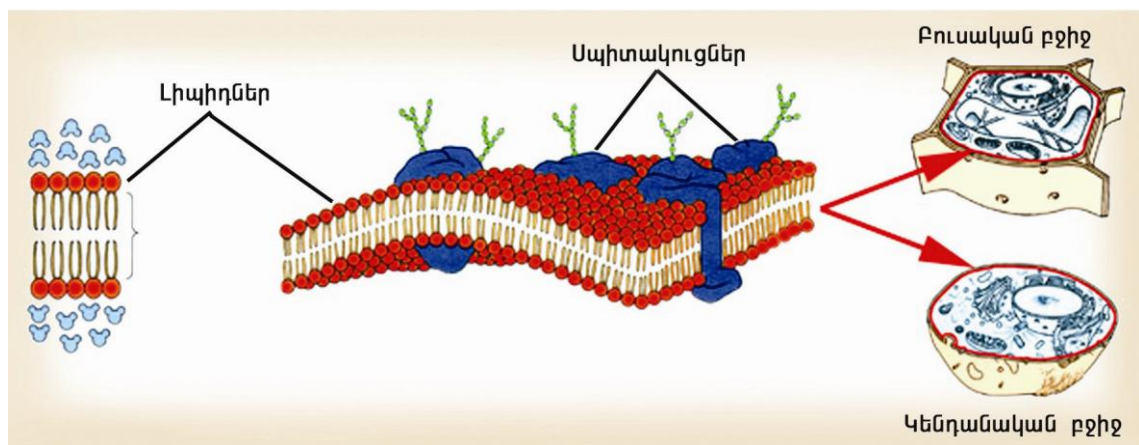
Նկ. 31. Երկու հարևան բջիջների և շրջակա միջավայրի հետ փոխազդեցությունը: Պարզ երևում են բջջաթաղանթները

Հետաքրքիր է *բջիջների միմյանց ճանաչման երևույթը*, որին մասնակցում է բջջաթաղանթը: Եթե, օրինակ, մանրացնենք գորտի սաղմի տարբեր հյուսվածքները մինչև առանձին, իրարից անջատված բջիջներ և հետո խառնենք, ապա միանման բջիջները միավորվում են սկզբնական հյուսվածքներում ու առաջացնում սաղմին նման կառուցվածքներ:

Բջջաթաղանթի կառուցվածքը: Բջջաթաղանթը կազմված է արտաքին շերտից կամ *բջջապատից* և դրա տակ գտնվող *պլազմային թաղանթից (պլազմալեմ)*: Պլազմային թաղանթի վնասման հետևանքով տեղի է ունենում ցիտոպլազմի պարունակության կորուստ, ինչը հանգեցնում է բջջի մահվան:

Պլազմային թաղանթն ունի 10-12 նմ հաստություն: Նրա վրա առաջանում են *եշտաստներ կամ ներփքումներ*, այն կատարում է ալիքաձև տատանողական շարժումներ: Պլազմային թաղանթում կան մանրագույն անցքեր՝ ծակոտիներ, այսինքն՝ այն հոծ չէ:

Պլազմային թաղանթը կազմված է հիմնականում լիպիդներից և սպիտակուցներից: Այս օրգանական նյութերը, փոխադրելով միմյանց հետ և որոշակիորեն դասավորվելով, առաջացնում են մի կառույց (նկ. 32), որը որոշում է պլազմալեմի հատկությունները և ապահովում դրա ֆունկցիաների իրագործումը:



Նկ. 32. Պլազմային թաղանթի կառուցվածքի գծապատկերը

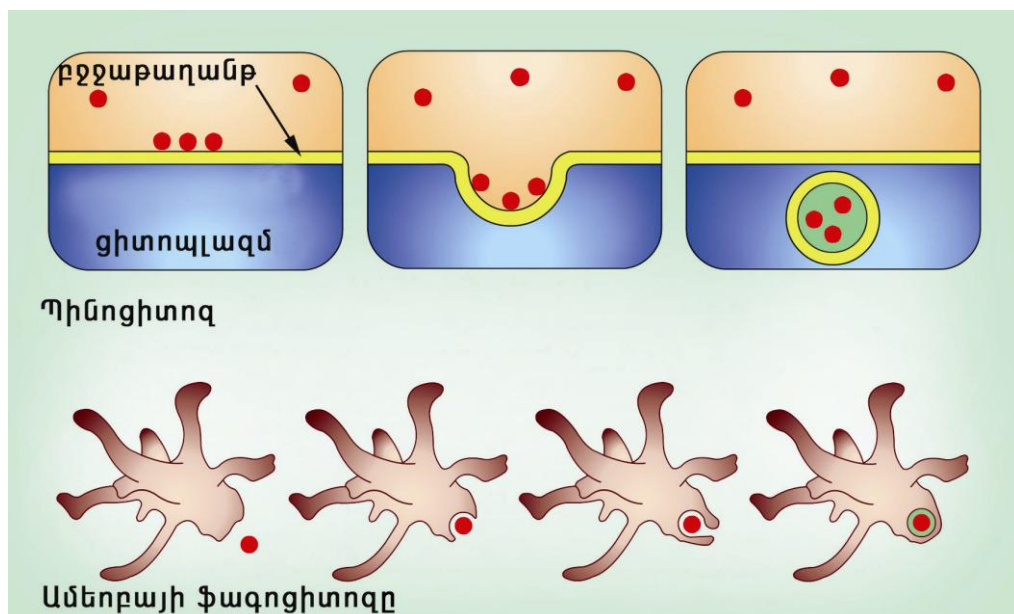
Պլազմային թաղանթն օժտված է *ընտրողական թափանցելիությամբ*, այսինքն՝ այն թափանցելի է միայն որոշակի նյութերի համար և, միևնույն ժամանակ, մի շարք նյութերի համար թափանցելի չէ:

Բջջաթաղանթի գործառնություններ: Պլազմային թաղանթը ունի բազմապիսի գործառնություններ: Բացի արդեն նշված մեկուսացնող և հյուսվածքներում բջիջները միացնող ֆունկցիաներից, այն ապահովում է *նյութերի, էներգիայի և տեղեկատվության փոխանակությունը* բջջի և շրջակա միջավայրի միջև: Այս ֆունկցիան առնչվում է բջջում ջրի քանակի կարգավորման հետ: Տարբեր նյութեր, ընդ որում և՛ փոքր, և՛ մեծ չափերի, բջիջ են անցնում պլազմային թաղանթով՝ դրանում առկա *ծակոտիների* շնորհիվ, կամ որոշակի սպիտակուցների միջոցով, որոնք գործում են որպես *փոխադրիչներ*: Շատ դեպքերում ծախսվում է ԱԵՖ: Նյութերի տեղափոխման արդյունքում ստեղծվում և շատ դեպքերում պահպանվում է դրանց անհավասարաչափ բաշխումը բջջի ցիտոպլազմի և շրջակա միջավայրի միջև: Հայտնի է,

որ ցանկացած կենդանի բջջին բնորոշ է K^+ -ի բարձր ներբջջային պարունակությունը և հակառակը՝ Na^+ -ի ցածր քանակը:

Տարբեր նյութեր դեպի բջիջ կարող են թափանցել նաև **պինոցիտոզի** և **ֆագոցիտոզի** եղանակներով (նկ. 33): Երբ պլազմալեմի վրա մասնիկների համան տեղում առաջանում է ներփքում, թաղանթի եզրերը մոտենում են իրար և միաձուլվում՝ իրենց մեջ ներառելով հեղուկը (պինոցիտոզ) կամ պինդ մասնիկները (ֆագոցիտոզ):

Բջջում կան շատ օրգանոիդներ, որոնք ունեն թաղանթներ: Դրանք ներկայացված են փակ գնդաձև ու ճյուղավորված ցանց առաջացնող կառույցներով: Այդ թաղանթները կազմում են ներբջջային թաղանթների մի ամբողջություն: Դրանք կազմված են հիմնականում լիպիդներից և սպիտակուցներից և իրենց կառուցվածքով նման են պլազմալեմին:



Նկ. 33. Պինոցիտոզը և ֆագոցիտոզը

Հարցեր կրկնության համար.

1. F° ն է բջջաթաղանթը, ինչի g է այն կազմված: 2. F° ն հատկություններ ունի պլազմային թաղանթը: Ինչպե՞ս եք պատկերացնում նրա ընտրողական թափանցելիությունը: 3. Նկարագրե՛ք պլազմալեմի գործառույթները: 4. F° ն է պինոցիտոզը, իսկ՝ ֆագոցիտոզը:

Առաջադրանք.

Ադիբային ցուպիկի բջիջներում K^+ -ի քանակը 100 և ավելի անգամ մեծ է իսկ Na^+ -ի քանակը շատ անգամ քիչ, քան բջջի շրջակա միջավայրում: Մարդու էրիթրոցիտներում K^+ -ի քանակը 20 անգամ մեծ է և Na^+ -ի քանակը՝ նույնքան անգամ քիչ, քան արյան պլազմայում: Ինչպե՞ս կարող եք դա բացատրել: F° ն նշանակություն ունի կատիոնների այդպիսի բաշխումը:

10. ՑԻՏՈՂԼԱԶՄԸ, ԲՋՋԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆՈՒԴՆԵՐԸ

ԵՎ ԴՐԱՆՑ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐԸ

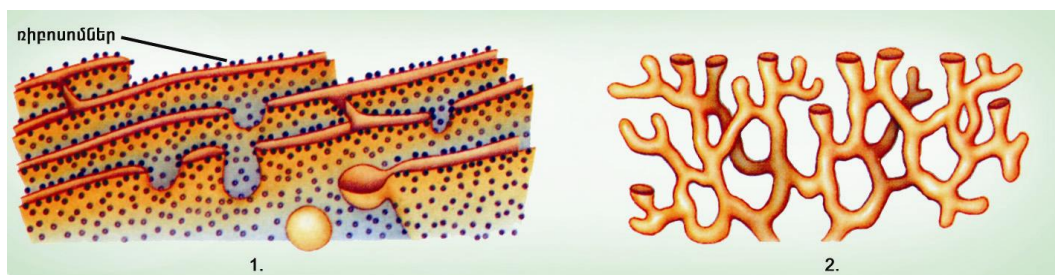
Ցիտոպլազմ: *Ցիտոպլազմը (բջջապլազմը) բջջի հիմնական բաղադրամասն է ու նրա կիսահեղուկ ներքին միջավայրը:*

Ցիտոպլազմը կարծես անօրգանական աղերի և տարբեր օրգանական նյութերի ջրային լուծույթ է: Նրանում գերակշռում են սպիտակուցները: Ցիտոպլազմի բաղադրությունը հարաբերականորեն կայուն է, թեև ցիտոպլազմի և բջջի շրջակա միջավայրի միջև անընդհատ տեղի է ունենում նյութերի փոխանակություն, իսկ ցիտոպլազմում շարունակվում են քիմիական նյութերի փոխարկումները:

Ցիտոպլազմում կարող են կուտակվել տարբեր նյութեր, օրինակ՝ գունակներ (պիգմենտներ), սպիտակուցային մասնիկներ կամ պահեստային սննդանյութեր: Դրանք կոչվում են **ներատուկներ**, որոնք ոչ մշտական կառուցվածքներ են և, ի տարբերություն օրգանոիդների, առաջանում, այնուհետև ծախսվում են բջջի կենսագործունեության ընթացքում:

Որոշ բջիջների ցիտոպլազմին բնորոշ է սպիտակուցային թելիկների խրճերի և միկրոխողովակների առկայությունը, որոնք կազմավորում են **բջջակմախքը**:

Բջջի հիմնական օրգանոիդները: Էուկարիոտիկ բջջի օրգանոիդներից է **էնդոպլազմային ցանցը**, որը հայտնագործել է 20-րդ դ. կեսերին ամերիկացի գիտնական Ք. Պոլտերը: Այն **թաղանթների մի բարդ համակարգ է և կառուցված է բազմաթիվ խուղակներից և խոռոչներից** (նկ. 34): Էնդոպլազմային ցանցի ծավալը կազմում է բջջի ընդհանուր ծավալի 30-50%-ը:

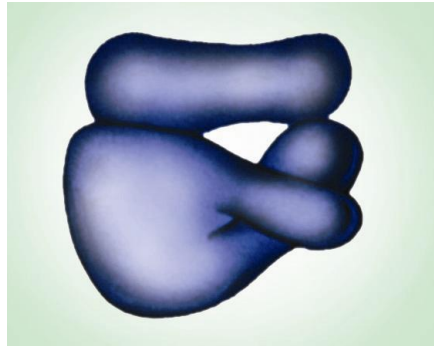


Նկ. 34. Էնդոպլազմային ցանցը բջջում: 1. Հատիկավոր, 2. հարթ կամ ողորկ

Տարբերում են էնդոպլազմային ցանցի երկու տեսակ՝ **հատիկավոր և հարթ կամ ողորկ** (տես նկ. 34): Դրանցից առաջինի հիմնական ֆունկցիան **լիպիդների և ածխաջրերի սինթեզն է, ինչպես նաև օտարածին նյութերի օքսիդացումը**: Այդ ցանցով հարուստ են հատկապես ճարպագեղձերի, լյարդի, ինչպես նաև բույսերի սերմերի բջիջները: Երկրորդի թաղանթների վրա դասավորված են **ռիբոսոմներ**, որոնք էլ նրանց խորոզուբորդ տեսք են տալիս:

Էնդոպլազմային ցանցն իր խուղակների միջոցով իրականացնում է նաև **նյութերի տեղափոխությունը բջջի ներսում** դրանց հասցնելով տարբեր օրգանոիդներ:

Բոլոր բջիջներին բնորոշ են **ռիբոսոմները**: Դրանք կլորավուն, 15-35 նմ տրամագիծ ունեցող մարմնիկներ են, որոնցից յուրաքանչյուրը կազմված է երկու մասից՝ փոքր և մեծ (նկ. 35):



Նկ. 35. Ռիբոսոմ՝ փոքր և մեծ մասերով

Ռիբոսոմների բաղադրության մեջ գրեթե հավասար քանակությամբ մտնում են սպիտակուցներ և **ռ-ՌՆԹ**: Էուկարիոտիկ բջիջներում ռիբոսոմները ձևավորվում են կորիզում և այնուհետև դուրս գալիս դեպի ցիտոպլազմ:

Էուկարիոտիկ բջիջներում **Գոլջիի ապարատը** ներկայացված է խտացված խոշոր և մանր բշտիկների, խոշոր վակուոլների կամ մանր պղպջակների փաթեթների տեսքով, որոնք ցանց են առաջացնում (նկ. 36): Դրանք բոլորը պատված են հարթ թաղանթով:

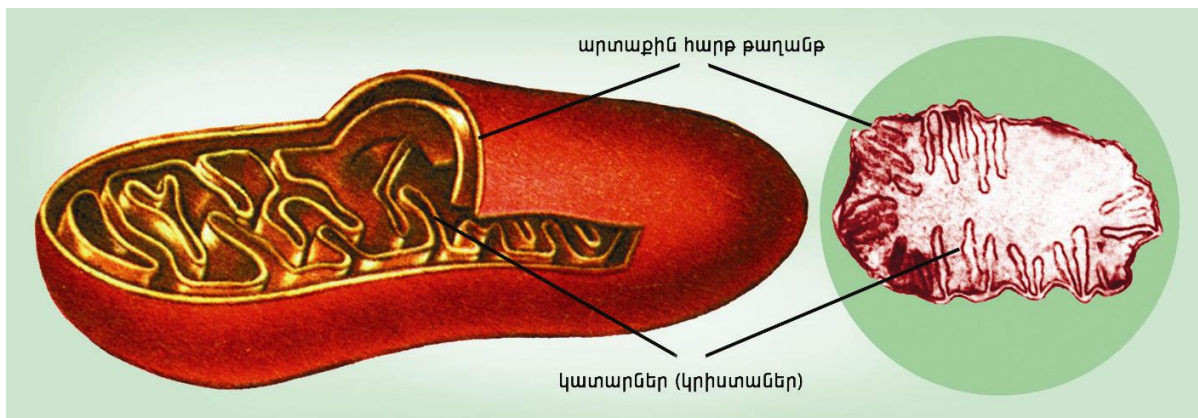


Նկ. 36. Գոլջիի ապարատ

Գոլջիի ապարատի ֆունկցիան Էնդոպլազմային ցանցի թաղանթների վրա սինթեզված **սպիտակուցների, ածխաջրերի, լիպիդների մոլեկուլների կուտակումն է և փաթեթավորումը**: Բացի դրանից, այդտեղ **սինթեզվում են լիպիդներ և ածխաջրեր**:

Միտոքոնդրիումները (հունարեն «միտոս»՝ թել, «քոնդրիոս» հատիկ) տարբեր չափսերի (0,2-1 մկմ տրամագծով և 7-ից մինչև 20 մկմ երկարությամբ) և զանազան ձևերի մարմնիկներ են, որոնք ուսումնասիրվել և նկարագրվել են 19-րդ դարավերջին:

Միտոքոնդրիումների պատը կազմված է երկու թաղանթից՝ արտաքին և ներքին, որոնց միջև կա հատուկ տարածություն (նկ. 37): Արտաքին թաղանթը հարթ է, դրանում քիչ են սպիտակուցները: Ներքին թաղանթն առաջացնում է բազմաթիվ ծալքեր կամ ներփքումներ, որոնք ուղղված են դեպի միտոքոնդրիումի ներքին խոռոչը: Այդ ծալքերը կոչվում են **կատարներ**՝ **կրիստաներ** (լատիներեն «կրիստա»՝ կատար, ելուստ): Այստեղ շատ են սպիտակուցները, հատկապես ֆերմենտները:



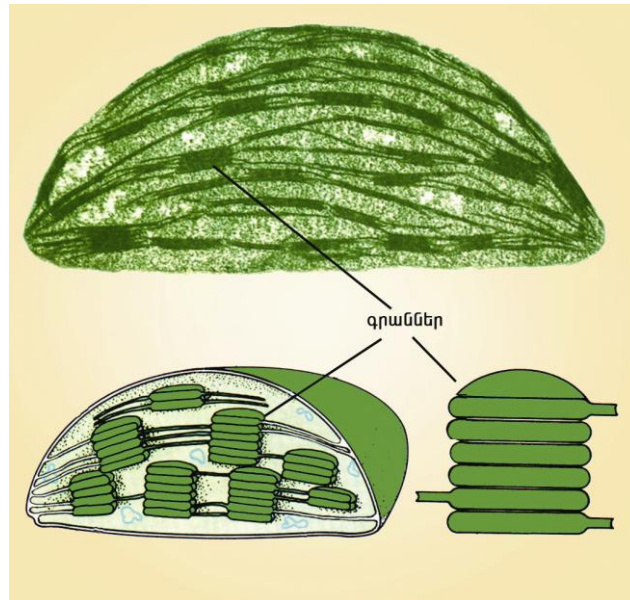
Նկ. 37. Միտոքոնդրիում

Միտոքոնդրիումների հիմնական ֆունկցիան **ԱԵՖ-ի սինթեզն** է, որը հայտնաբերվել է դեռևս 20-րդ դ. կեսերին: Դրա հաշվին այս օրգանոիդներ անվանում են «**ուժային կայաններ**»:

Միտոքոնդրիումները բազմանում են կիսվելով, ինչը պայմանավորված է նրանց ներքին խոռոչում նուկլեինաթթուների պարունակությամբ և ռիբոսոմների առկայությամբ:

Բույսերի և որոշ նախակենդանիների բջիջների ցիտոպլազմում կան **պլաստիդներ** (նկ. 38): Դրանք նկարագրվել են դեռևս 17-րդ դարում հոլանդացի գիտնական Ա. Լևենհուկի կողմից: Բջիջներում պլաստիդների թիվը խիստ տարբեր է:

Պլաստիդները լինում են երեք հիմնական տեսակի՝ կանաչ՝ **քլորոպլաստներ**, որոնք պարունակում են քլորոֆիլ և իրականացնում են ֆոտոսինթեզ, **քրոմոպլաստներ**, որոնք պարունակում են տարբեր գունակներ և պայմանավորում են ծաղիկների և պտուղների վառ գունավորումը, և վերջապես, անգույն՝ **լեյկոպլաստներ**, որոնցում սինթեզվում է օսլա, կամ կուտակվում են ճարպեր, սպիտակուցներ: Պլաստիդները կարող են փոխարկվել մեկը մյուսին:



Նկ. 38. Քլորոպլաստների կառուցվածքը

Քլորոպլաստների մարմինը հաճախ ձվաձև է, 4-6 մկմ տրամագծով, և այն սահմանազատված է երկու թաղանթներով: Ներքին թաղանթն առաջացնում է **թիթեղիկներ**՝ **թիլակոիդներ**, որոնք կուտակվելով մեկը մյուսի վրա՝ կազմավորում են **նիստեր**՝ **գրաններ**: Այսպիսի կառույցն ապահովում է ֆոտոսինթեզի լուսային փուլի իրագործումը:

Քլորոպլաստները միտոքոնդրիումների նման բազմանում են կիսման հետևանքով:

Լիզոսոմները (*հունարեն «լիզիս»՝ լուծել, ճեղքել, «սոմա»՝ մարմին*) հայտնաբերվել են 20-րդ դ. կեսերին: Դրանք կլորավուն մարմնիկներ են՝ մոտավորապես 0,4 մկմ տրամագծով, և շրջապատված են միաշերտ թաղանթով:

Լիզոսոմի ներսում գտնվում են **մարսողական ֆերմենտներ**: Լիզոսոմները կարող են մոտենալ տարբեր մասնիկներ պարունակող բջտիկին, միաձուլվել դրա հետ: Արդյունքում կազմվում է մարսողական **վակուոլ**:

Որոշակի պայմաններում նաև լիզոսոմների թաղանթը դառնում է թափանցելի ֆերմենտների համար, և դրանք դուրս են գալիս՝ մասնակցելով մի կողմից՝ մեռնող բջջամասերի և այլ կառույցների հեռացմանը և մյուս կողմից՝ որոշ բջջային կառույցների վերականգնմանը կամ վերակառուցմանը:

Լիզոսոմներն առաջանում են Գոլջիի ապարատում կամ էնդոպլազմային ցանցում:

Բջջային կենտրոնը հայտնաբերվել է կենդանիների և որոշ բույսերի բջիջներում: Այն կազմված է երկու շատ փոքր մարմնիկներից՝ **ցենտրիոլներից**, որոնք իրար նկատմամբ գտնվում են ուղիղ անկյան տակ (նկ. 39): Ցենտրիոլը գլանաձև է: Դրա պատը կազմված է միկրոժուղովակներից, որոնք դասավորվում են երեքական խմբերով: Ցենտրիոլները շատ կարևոր են բջջի բաժանման գործընթացում:



Նկ. 39. Բջջային կենտրոն

Հարցեր կրկնության համար.

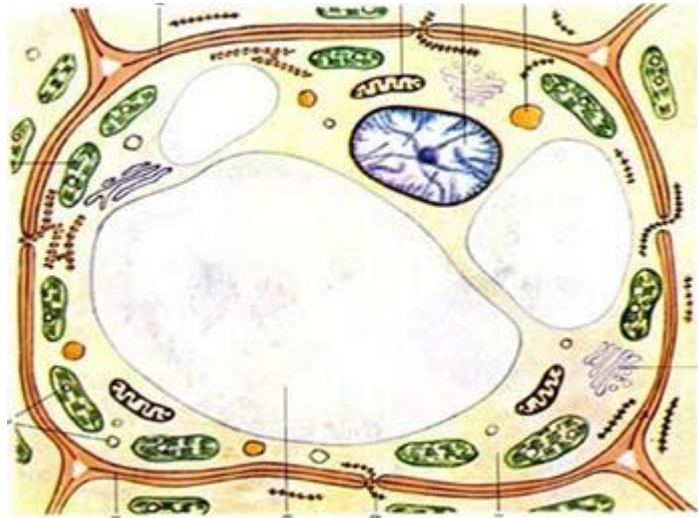
1. Ի՞նչ է իրենից ներկայացնում ցիտոպլազմը: Ո՞րն է ցիտոպլազմի հիմնական դերը բջջում: 2. Ո՞ր կառույցներն են կազմավորում բջջակմախքը: 3. Նկարագրե՛ք էնդոպլազմային ցանցի, Գոլջիի ապարատի, ռիբոսոմների և միտոքոնդրիումների կառուցվածքն ու ֆունկցիաները: Դրանցից ո՞րը չունի թաղանթային կառուցվածք: 4. Պլաստիդների ի՞նչ տեսակներ կան, որո՞նք են նրանց միջև տարբերությունները, և ո՞րն է նրանց դերը բջջում: 5. Որո՞նք են լիզոսոմի ֆունկցիաները: 6. Ի՞նչ է բջջային կենտրոնը: Ո՞ր բջիջներում է այն հայտնաբերվել: 7. Բջջի ո՞ր օրգանոիդներն են կիսվում: Ինչո՞վ է դա պայմանավորված:

Առաջադրանքներ

1. Վերլուծելով բջջի հիմնական օրգանոիդների մասին բերված տեղեկատվությունները, լրացրե՛ք հետևյալ աղյուսակը.

Բջջի հիմնական օրգանոիդները	Կառուցվածքը	Գործառույթները
էնդոպլազմային ցանց		
ռիբոսոմ		
Գոլջիի ապարատ		
միտոքոնդրիում		
քլորոպլաստ քրոմոպլաստ լեյկոպլաստ		
լիզոսոմ		
բջջային կենտրոն		

2. Ուսումնասիրելով գծանկարը՝ նշե՛ք՝ ինչ տեսակի էուկարիոտիկ բջիջ է այն և գծիկներով ինչ բաղադրամասեր և օրգանոիդներ են նշված:



Հետաքրքիր է իմանալ

Միտոքոնդրիումների թիվը տարբեր հյուսվածքների բջիջներում նույնը չէ: Նրանք շատ են այն բջիջներում, որոնցում տեղի է ունենում ուժգին նյութափոխանակություն: Օրինակ, կաթնասունների լյարդի բջիջներում միտոքոնդրիումների քանակը ավելի մեծ է, քան այլ մարմնական բջիջներում: Նրանց թիվը կարող է հասնել հազարների, և նրանց կողմից զբաղեցրած ծավալը կարող է կազմել բջջի ծավալի 22%-ը: Հակառակը, միտոքոնդրիումները շատ քիչ են կաթնասունների սպերմատոգոնիդներում կամ որոշ ջրիմուռների բջիջներում: Սպերմատոգոնիդներում կարող է լինել ընդամենը մեկ միտոքոնդրիում:

11. ԿՈՐԻՉԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐԸ:

ՔՐՈՄՈՍՈՄՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Բջջակորիզ: Բջջակորիզը սնկերի, բուսական և կենդանական բջիջների հիմնական բաղադրամասն է՝ այն հայտնաբերվում է նաև որոշ բակտերիաներում: Առանց կորիզի բջիջները չեն կարող երկար ժամանակ իրենց գոյությունը պահպանել, կորիզը նույնպես ինքնուրույն չի կարող գոյատևել, ուստի կարելի է նկատել, որ կորիզը և ցիտոպլազման իրար հետ փոխադարձ կապված են:

Կորիզը ցիտոպլազմից մեկուսացված է կորիզաթաղանթով, նրանում տարբերում ենք կորիզահյույթը, կորիզակը և քրոմոսոմները:

Կորիզաթաղանթը կազմված է երկու թաղանթից, որոնց միջև տարածքը լցված է կիսահեղուկ նյութով: Նրա արտաքին՝ դեպի ցիտոպլազմ ուղղված թաղանթը պատված է ռիբոսոմներով և կապվում է Գոլջիի ապարատի և էնդոպլազմային ցանցի հետ՝ առաջացնելով հաղորդակցվող խողովակների ընդհանուր համակարգ: Ներքին թաղանթը հարթ է, դրա դեպի կորիզ ուղղված կողմում գտնվում է խիտ շերտ, որն ամրություն է տալիս այս կառուցվածքին: Կորիզաթաղանթում կան բազմաթիվ և բավական խոշոր ***բարդ ծակոտիներ***, որոնց միջով անցնում են զանազան նյութեր. կորիզի և ցիտոպլազմի միջև անընդհատ նյութափոխանակություն է կատարվում: Այդ ծակոտիներում կան ֆերմենտներ:

Կորիզահյույթը կիսահեղուկ նյութ է, որի կազմի մեջ մտնում են տարբեր սպիտակուցներ, ազատ նուկլեոտիդներ, ամինաթթուներ և այլ նյութեր:

Կորիզակը մի մարմնիկ է, որն ընկղմված է կորիզահյույթի մեջ: Կորիզակը պարունակում է մեծ քանակությամբ ռ-ՌՆԹ, նրանում են ձևավորվում ռիբոսոմները, որոնք այնուհետև անցնում են ցիտոպլազմ:

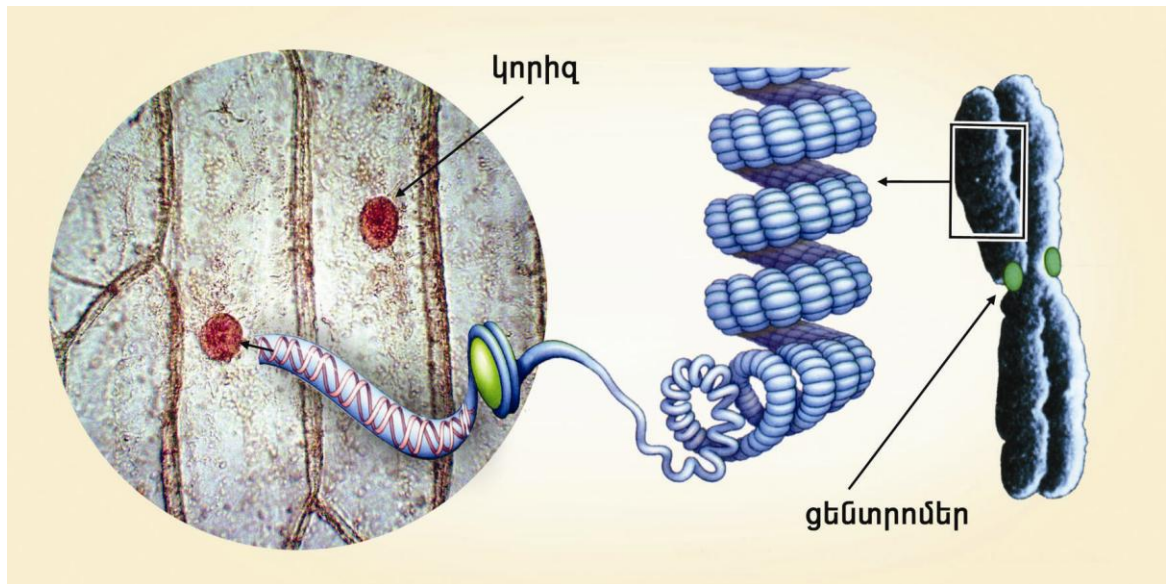
Կորիզում գտնվում է ԴՆԹ, և դրա շնորհիվ կորիզն իրականացնում է երկու ֆունկցիա՝ գենետիկական տեղեկատվության պահպանում և վերարտադրում ու բջջում ընթացող նյութափոխանակության գործընթացների կարգավորում:

Քրոմոսոմներ: Քրոմոսոմները (հունարեն «քրոմա»՝ ներկ) երկարավուն թելանման կառույցներ են:

Քրոմոսոմը կազմող նյութը կոչվում է ***քրոմատին***: Այն կազմված է սպիտակուցի հետ միացած ԴՆԹ-ի մեկ մոլեկուլից, իրենից ներկայացնում է քրոմոսոմների պարուրված և խտացված, ինչպես նաև ապապարուրված հատվածներ:

Քրոմոսոմներում տարբերում են դրանց առաջնային սեղմվածքը՝ ***ցենտրոմերը***, որը քրոմոսոմը բաժանում է երկու մասի (նկ. 40): Որոշ օրգանիզմների բջիջներում կարող են հայտնաբերվել յուրահատուկ ձևի քրոմոսոմներ, որոնց տրվում են անվանումներ:

Ցանկացած տեսակին պատկանող կենդանի օրգանիզմին բնորոշ է ***քրոմոսոմների որոշակի թիվ կամ հավաքակազմ*** (նկ. 41): Քրոմոսոմների այդպիսի թիվը չի որոշվում տեսակի կառուցվածքի բարդության աստիճանով և ոչ միշտ է արտացոլում տարբեր տեսակների միջև կապերը, օրինակ՝ մարդն ունի 46 քրոմոսոմ, շիմպանզեն 48, սակայն հավն ունի 60 քրոմոսոմ, իսկ ծածանը՝ 104: Միևնույն ժամանակ, իրարից խիստ տարբերվող տեսակների օրգանիզմներում քրոմոսոմների թիվը կարող է նույնը լինել, օրինակ՝ շիմպանզեն, ուտիճը և պղպեղն ունեն յուրաքանչյուրը 48-ական քրոմոսոմ:

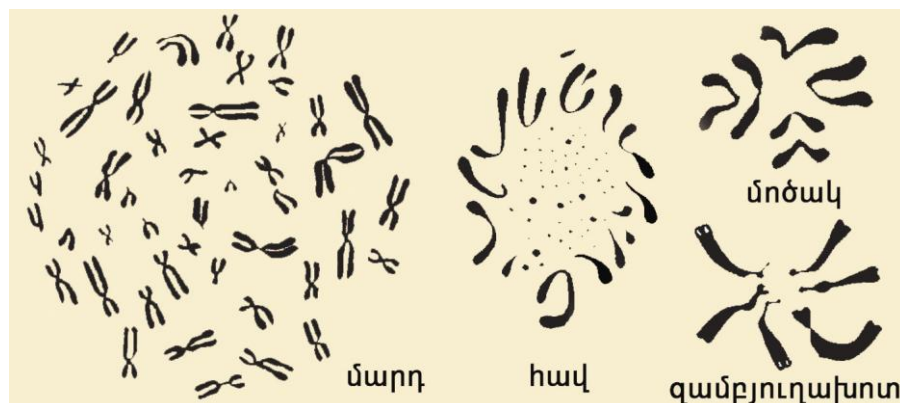


Նկ. 40. Քրոմոսոմների կառուցվածքը

Կենդանի օրգանիզմի ստատիկ (մարմնական) բոլոր բջիջներում քրոմոսոմների թիվը նույնն է, իսկ սեռական բջիջներում դրանց թիվը երկու անգամ պակաս է, քան ստատիկ բջիջներում:

Օրգանիզմների մեծ մասի ստատիկ բջիջներում գտնվում են ըստ ձևի և չափերի երկու միանման քրոմոսոմներ, որոնցից մեկը հայրական է, մյուսը՝ մայրական: **Քրոմոսոմային հավաքակազմը, որում յուրաքանչյուր քրոմոսոմ ունի իր գույգը, կոչվում է կրկնակի կամ դիպլոիդ:**

Ձևով և չափերով նման ու միևնույն գեները կրող քրոմոսոմները կոչվում են **հոմոլոգ քրոմոսոմներ:**



Նկ. 41. Տարբեր տեսակներին պատկանող օրգանիզմների քրոմոսոմների հավաքակազմ

Հարցեր կրկնության համար.

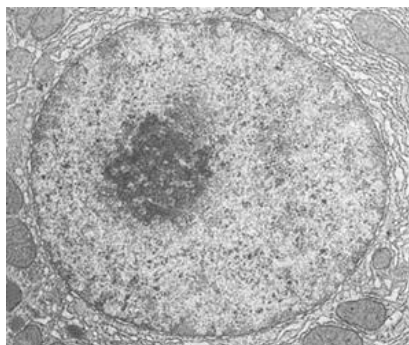
1. Բնչպիսի՞ կառուցվածք ունեն էուկարիոտիկ բջիջների կորիզները: 2. Ժառանգական տեղեկատվությունը (ինֆորմացիան) կորիզի ո՞ր նյութի մեջ է գտնվում: 3. Ի՞նչ են քրոմոսոմները, և ի՞նչ կառուցվածք դրանք ունեն: 4. Բնչպիսի՞ն է քրոմոսոմների թվային կազմը սոմատիկ և սեռական բջիջներում: Ո՞րն է քրոմոսոմների կրկնակի կամ դիպլոիդ հավաքակազմը: Ո՞ր քրոմոսոմներն են կոչվում հոմոլոգ:

Առաջադրանքներ

1. Վերլուծելով բջջակորիզի կառուցվածքի և գործառույթների մասին ձեզ մատուցված տեղեկատվությունը՝ լրացրե՛ք հետևյալ աղյուսակը.

Բջջակորիզի կառուցվածքի հիմնական բաղադրիչները	Կառուցվածքը	Գործառույթները
կորիզաթաղանթ		
կորիզահյուլ		
կորիզակ		
քրոմոսոմ		

2. Բջջի ի՞նչ կառուցվածք է ներկայացված նկարում: Պատասխանը հիմնավորե՛ք:



3. Հինգ-ական բառերի հետևյալ շարքերում մեկը սխալ է: Յուրաքանչյուր շարքին տվե՛ք անվանում և նշե՛ք սխալ բառը.

- 1) կորիզաթաղանթ, միտոքոնդրիում, կորիզահյուլ, կորիզակ, քրոմոսոմ
- 2) սպիտակուց, լիպիդ, քրոմատին, ԴՆԹ, ցենտրոմեր
- 3) ռիբոսոմ, միտոքոնդրիում, պլաստիդ, կորիզակ, վակուոլ

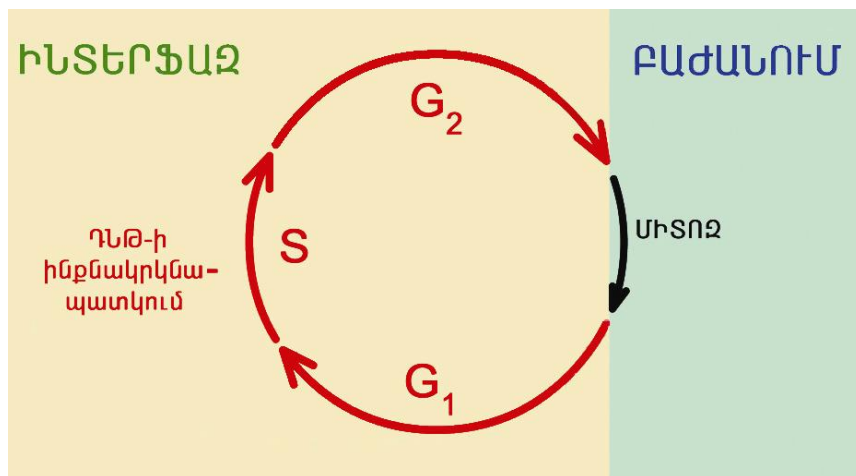
Հետաքրքիր է իմանալ

Բջջի մեծ մասում կա մեկ կորիզ, դրանք կոչվում են միակորիզ բջջեր: Մակայն երկու, մի քանի տասնյակ և նույնիսկ հարյուրավոր կորիզներ պարունակող բջջեր հանդիպում են նախակենդանիների, որոշ ողնաշարավորների լյարդի, ոսկրուղեղի, մկանների և շարակցական հյուսվածքներում: Կան բջջեր, որոնք հասուն վիճակում չունեն կորիզ: Այդպիսիք են շատ կաթնասունների էրիթրոցիտները կամ ծածկասերմ բույսերի ցողունների ցանցանման խողովակների բջջերը:

12. ԲՋՋԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ՝ ՄԻՏՈՋ

Բջջի կենսացիկլ: Բջջի առաջանում է, աճում ու զարգանում և հետո կամ բաժանվում է, կամ էլ մահանում: Սա է բջջի կյանքի օրինաչափությունը:

Բջջերի առաջացումից մինչև մահը կամ հաջորդ բաժանումը ընկած ժամանակահատվածը **բջջի կենսացիկլն է (բոլորաշրջանը)** (նկ. 42):



Նկ. 42. Բջջի կենսական ցիկլը

Տարբեր բջջերի կյանքի տևողությունը նույնը չէ: Օրինակ, նյարդային և մկանային բջջերը սաղմնային զարգացման ավարտից հետո դադարում են կիսվել և գործում են օրգանիզմի ամբողջ կյանքի ընթացքում: Ոսկրուղեղի և էպիթելային հյուսվածքի բջջերն իրենց

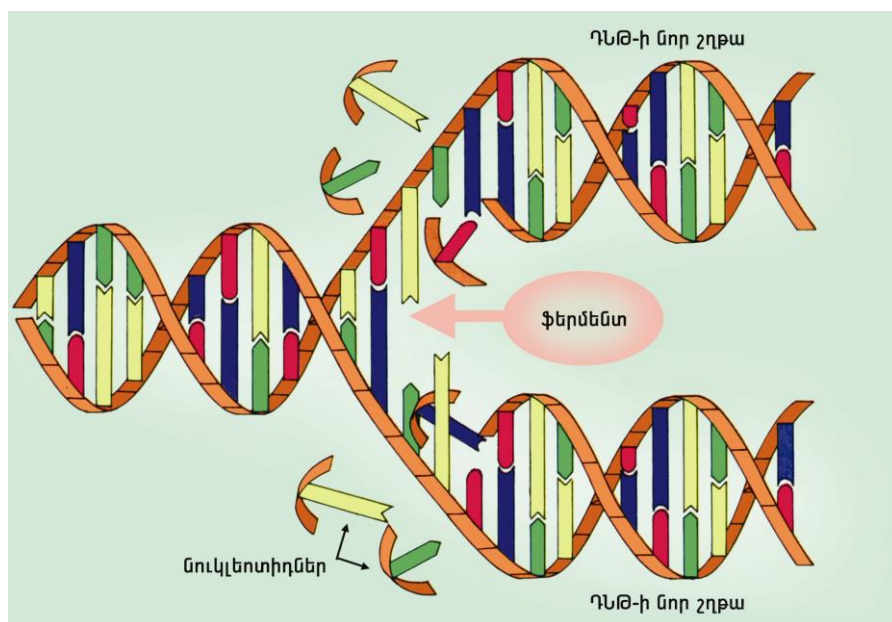
ֆունկցիաներն իրականացնելիս արագ մահանում են, ուստի այդ հյուսվածքներում բջիջներն անընդհատ բազմանում են:

Էուկարիոտիկ, ինչպես նաև որոշ պրոկարիոտիկ բջիջների բաժանումը հիմնականում կատարվում է միտոզի ճանապարհով: Բջջի բաժանման նախապատրաստման, ինչպես նաև միտոզի ընթացքում տեղի ունեցող գործընթացների համախումբը կոչվում է **միտոտիկ ցիկլ**: Անընդհատ կիսվող բջիջների մի մասի կենսացիկլը համընկնում է միտոտիկ ցիկլի հետ:

Բջջի կենսացիկլը կազմված է ինտերֆազից և բաժանման փուլերից:

Ինտերֆազ: **ԴՆԹ-ի սինթեզը:** Բաժանման արդյունքում առաջացած նոր բջիջն անցնում է **ինտերֆազ** և սկսում նախապատրաստվել ԴՆԹ-ի սինթեզին: Ինտերֆազի այդ փուլը կոչվում է G₁ փուլ (տես նկ. 42): Այդ փուլում բջջում սինթեզվում են ՌՆԹ-ներ և սպիտակուցներ: Այնուհետև ինտերֆազի միջին ժամանակահատվածում (S-փուլ) սկսվում է **ԴՆԹ-ի կրկնապատկումը**: ԴՆԹ-ի երկու թելիկները հեռանում են իրարից, և յուրաքանչյուրի վրա վերարտադրվում են ԴՆԹ-ի նոր թելիկներ (նկ. 43): ԴՆԹ-ի կրկնապատկման դերը կայանում է նրանում, որ այս մոլեկուլում գաղտնագրված ժառանգական տեղեկատվությունը անփոփոխ փոխանցվի հաջորդ սերունդներին:

ԴՆԹ-ի սինթեզից հետո բջիջը սկսում է նախապատրաստվել կիսվելուն՝ **միտոզին**, ինչի համար անհրաժեշտ են նաև ցենտրիոլների կրկնապատկում, բաժանման իլիկի թելիկները կազմող սպիտակուցների սինթեզ և այլն: Այդ գործընթացներն իրականանում են G₂ փուլում (տես նկ. 42):

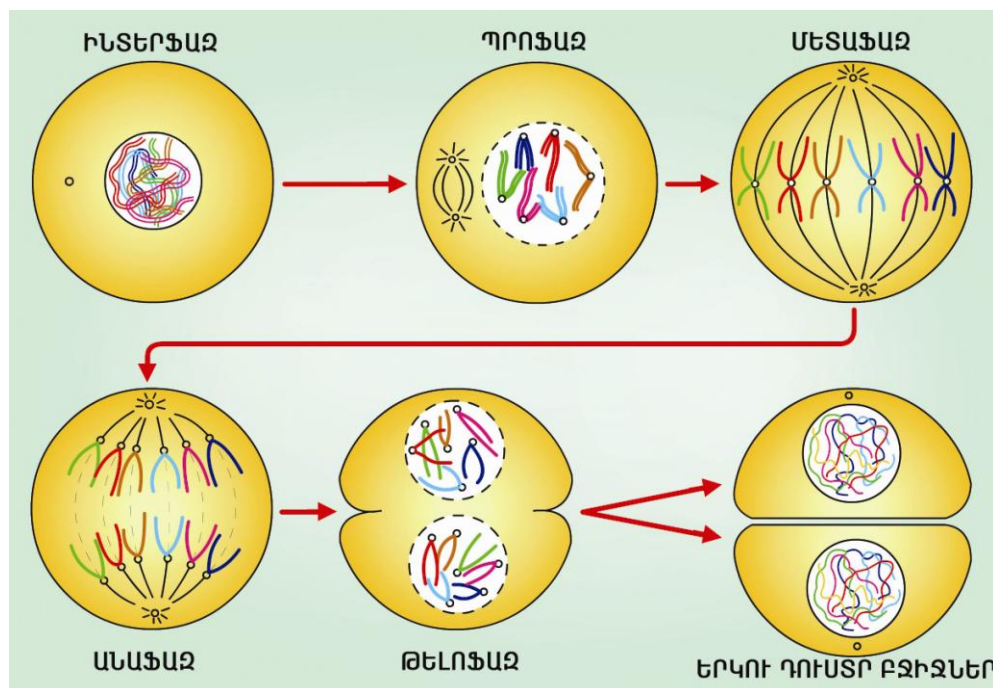


Նկ. 43. ԴՆԹ-ի կրկնապատկման գծապատկերը

Միտոզ: Միտոզը կազմված է չորս հաջորդական փուլերից (նկ. 44): Այն սկսվում է **պրոֆազից**, որի ժամանակ կորիզը մեծանում է, կորիզակները տարրալուծվում են, քրոմոսոմները պարուրվում են, կարճանում և հաստանում: Դադարում է ՌՆԹ-ի սինթեզը: Բջջային կենտրոնի ցենտրիոլները տարամիտվում են դեպի բջջի տարբեր բևեռները, որոնց միջև ձգվում են բաժանման իլիկի թելիկները: Պրոֆազի վերջում կորիզաթաղանթն անհետանում է, և քրոմոսոմները հայտնվում են ցիտոպլազմում:

Միտոզի հաջորդ փուլում՝ **մետաֆազում**, քրոմոսոմները դասավորվում են ցիտոպլազմի հասարակածում՝ հավասարաչափ հեռանալով բևեռներից: Բաժանման իլիկի թելիկները բոլոր քրոմոսոմների ցենտրոմերները միացնում են բևեռներին: Իսկ քրոմոսոմները, որոնք կազմված են միայն ցենտրոմերային հատվածում իրար հետ հաված երկու միանման քրոմատիդներից, ուղղված են լինում դեպի բջջի հակադիր բևեռները:

Այնուհետև յուրաքանչյուր քրոմոսոմի քրոմատիդներն առանձնանում են ցենտրոմերի հատվածում, և երկու քրոմատիդները վերածվում են ինքնուրույն դուստր քրոմոսոմների: Այս փուլում՝ **անաֆազում**, իլիկի՝ ցենտրոմերներին միացած թելիկները քրոմոսոմների վերածված քրոմատիդներին ձգում են դեպի բևեռները, դիտվում է նաև բևեռների իրարից հեռացում:



Նկ. 44. Բջջի միտոզով բաժանման գծապատկերը: Միտոզի փուլերը՝ պրոֆազը, մետաֆազը, անաֆազը և թելոֆազը

Միտոզի վերջին փուլում՝ **թելոֆազում**, բևեռներում հավաքված քրոմոսոմները ապապարուրվում են և միահյուսվում: Ձևավորվում են կորիզաթաղանթը և կորիզակները, վերականգնվում են կորիզները: Բջջի հասարակածային մասում կազմավորվում է նոր

պլազմային թաղանթ, որը ձգվում է դեպի բջջի եզրերը կամ ներփքվում: Սկզբնական բջիջը կիսվում է երկու՝ ավելի փոքր դուստր բջիջների, որոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է քրոմոսոմների մեկ դիպլոիդ հավաքակազմ:

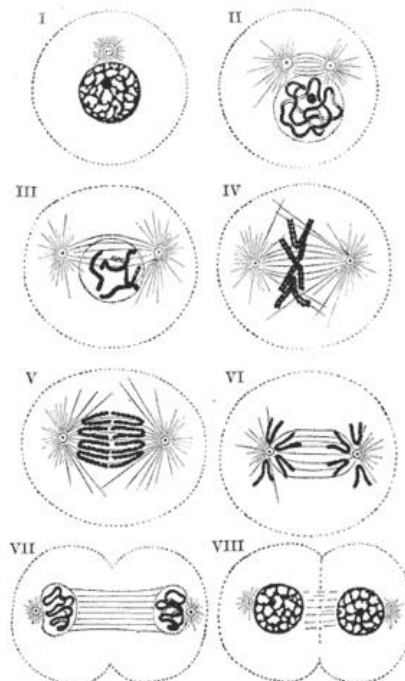
Փաստորեն, միտոզը բաժանման այնպիսի եղանակ է, որի արդյունքում **գենետիկական տեղեկատվությունը հավասարաչափ բաշխվում է դուստր բջիջների միջև**: Սա ապահովում է բջջից բջիջ, սերնդից սերունդ ժառանգական տեղեկատվության կայուն փոխանցումը: Դրանում է միտոզի հսկայական կենսաբանական նշանակությունը:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ է բջջի կենսացիկլը: 2. Սահմանե՛ք բջջի միտոտիկ ցիկլը: 3. Ի՞նչ է ինտերֆազը: Ո՞րն է ԴՆԹ-ի կրկնապատկման իմաստը ինտերֆազում: 4. Որո՞նք են միտոզի փուլերը, և ի՞նչ փոփոխություններ են տեղի ունենում դրանցից յուրաքանչյուրում: 5. Ինչու՞մ է կայանում միտոզի կենսաբանական նշանակությունը:

Առաջադրանքներ

1. Գծանկարներում բերված են բջջի բաժանման՝ միտոզի տարբեր փուլերը: Նշե՛ք, թե միտոզի ո՞ր փուլն է պատկերված համապատասխան թվով նշված գծանկարում:



2. Հինգ բառերի հետևյալ շարքում մեկը սխալ է: Շարքին տվե՛ք անվանում և նշե՛ք սխալ բառը.

պրոֆազ, թելոֆազ, ինտերֆազ, մետաֆազ, անաֆազ:

Հետաքրքիր է իմանալ

Բջջի կենսացիկլում միտոզի տևողությունը կարճ է: Այն տևում է 0,5-ից մինչև 3 ժամ: Միտոզի տարրեր փուլերից առավել երկարատև են պրոֆազն ու թելոֆազը:

13. ԿԵՆԴԱՆԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԿԱԶՄԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՕՐԻՆԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ: ԲԱԺՆԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Կենդանի օրգանիզմներում հանդիպում են գրեթե բոլոր քիմիական տարրերը՝ ի տարբերություն անկենդան մարմինների՝ հատկապես մեծ է թթվածնի (O), ածխածնի (C), ազոտի (N) և ջրածնի (H) քանակությունը: Կենդանի օրգանիզմները պարունակում են մեծ քանակով ջուր և տարբեր օրգանական նյութեր՝ սպիտակուցներ, նուկլեինաթթուներ (ԴՆԹ, ՌՆԹ), ածխաջրեր, լիպիդներ և մի շարք փոքր օրգանական միացություններ: Ջուրը բջջի հիմնական ներքին միջավայրն է և որոշում է նրա ինչպես ֆիզիկական հատկությունները, այնպես էլ շատ դեպքերում նրա քիմիական ակտիվությունը:

Սպիտակուցները և նուկլեինաթթուները կենսաբանական պոլիմերներ են, որոնք կազմված են կրկնվող կառուցվածքներից՝ մոնոմերներից: Դրանցից են ամինաթթուները սպիտակուցներում, և նուկլեոտիդները՝ նուկլեինաթթուներում: Սպիտակուցների հատկություններից կարևոր է դարձելի բնափոխումը՝ երկրորդային, երրորդային կամ չորրորդային կառուցվածքի խանգարումներն՝ առաջնայինի պահպանմամբ, ինչը կարող է տեղի ունենալ տարբեր գործոնների ազդեցությունից: Սպիտակուցները և նուկլեինաթթուները կատարում են էական ֆունկցիաներ: Սպիտակուցների ֆունկցիաներից է կատալիզայինը, որի հաշվին իրականանում են նյութերի քիմիական ձևափոխությունները: Նուկլեինաթթուների հիմնական ֆունկցիան սպիտակուցների կառուցվածքի մասին տեղեկատվության պահպանումն է, հաջորդ սերունդներին փոխանցումը, ինչպես նաև սպիտակուցի սինթեզի իրականացումը: ԴՆԹ-ի կամ տ-ՌՆԹ-ի մոլեկուլում գաղտնագրված է տվյալ բջջին բնորոշ սպիտակուցների ամինաթթվային հաջորդականությունների մասին տեղեկատվությունը: Դա գենետիկական ծածկագիրն է. նուկլեոտիդների երեքական քանակով (էոյակներով) դասավորման միջոցով գաղտնագրում են որոշակի ամինաթթու:

Կենդանի օրգանիզմներում նյութերի կենսասինթեզի և ճեղքավորման ռեակցիաների ամբողջությունը կոչվում է նյութափոխանակություն, որը, փաստորեն, ներկայացվում է պլաստիկ և էներգիական փոխանակության ձևով: Մպիտակուցների կենսասինթեզն ընթանում է ռիբոսոմներում տ-ՌՆԹ-ի հաշվին (տրանսլյացիա): Ընդ որում, ամինաթթուների միմյանց միացման մասին տեղեկատվությունը ԴՆԹ-ից փոխանցվում է տ-ՌՆԹ-ին (տրանսկրիպցիա): Ֆոտոսինթեզը լույսի էներգիայի փոխարկումն է քիմիական կապերի էներգիայի՝ հիմնականում քլորոպլաստներում, որի արդյունքում սինթեզվում են ածխաջրեր, և առաջանում է թթվածին: Իսկ օրգանական նյութերի ճեղքավորման ընթացքում անջատված էներգիայի մի մասը՝ հիմնականում միտոքոնդրիումներում, կուտակվում է ԱԵՖ-ում, որը որպես էներգիայի աղբյուր օգտագործվում է տարբեր գործընթացներում:

Ըստ նյութափոխանակության բնույթի և էներգիայի ստացման եղանակների՝ տարբերում են ավտոտրոֆ և հետերոտրոֆ օրգանիզմներ: Ավտոտրոֆներն ընդունակ են անօրգանական նյութերից սինթեզել օրգանական միացություններ: Նրանք բաժանվում են ֆոտոտրոֆների և քեմոտրոֆների, որոնց համար էներգիայի աղբյուր են ծառայում համապատասխանաբար լույսը և քիմիական ռեակցիաները: Հետերոտրոֆներն իրենց կենսագործունեության համար անհրաժեշտ օրգանական նյութերը ստանում են դրսից:

Բջջը ցանկացած կենդանի օրգանիզմի տարրական կառուցվածքային միավորն է: Բջջի բաղադրամասերն են բջջաթաղանթը, ցիտոպլազմը և «ժառանգականության նյութը»: Բջջը սահմանազատող պլազմային թաղանթը կազմված է հիմնականում լիպիդներից և սպիտակուցներից, որոնք, փոխադրելով միմյանց հետ և որոշակիորեն դասավորվելով, առաջացնում են կառույց իր հատկություններով և ֆունկցիաներով: Դրանցից է նաև բջջի և շրջակա միջավայրի միջև նյութերի, էներգիայի և տեղեկատվության փոխանակությունը: Բջջակորիզում գտնվում է ԴՆԹ, որի շնորհիվ կորիզն իրականացնում է գենետիկական տեղեկատվության պահպանումը և վերարտադրումը ու բջջում ընթացող նյութափոխանակության գործընթացների կարգավորումը: Բջջում այս կամ այն ֆունկցիան կատարող տարբեր կառույցները կոչվում են օրգանոիդներ կամ օրգանելներ: Դրանցից են էնդոպլազմային ցանցն իր հարթ կամ ողորկ և հատիկավոր տեսակներով, ռիբոսոմները, Գոլջիի ապարատը, միտոքոնդրիումները, պլաստիդները՝ քլորոպլաստները, քրոմոպլաստները և լեյկոպլաստները, լիզոսոմները և բջջային կենտրոնը:

Ըստ բջջի կառուցվածքի՝ բոլոր կենդանի օրգանիզմները բաժանվում են երկու խմբի՝ նախակորիզավորներ (պրոկարիոտներ) և կորիզավորներ (էուկարիոտներ): Պրոկարիոտների բջջում բացակայում է ձևավորված բջջակորիզը, և այն գուրկ է բազմաթիվ օրգանոիդներից: Էուկարիոտների բջջն ունի ձևավորված բջջակորիզ և շատ օրգանոիդներ:

Էուկարիոտիկ, ինչպես նաև որոշ պրոկարիոտիկ բջջների բաժանումը հիմնականում կատարվում է միտոզի ճանապարհով: Բջջի բաժանման նախապատրաստման, ինչպես նաև

միտոզի ընթացքում տեղի ունեցող գործընթացների համախումբը կոչվում է միտոտիկ ցիկլ: Միտոզն ընթանում է պրոֆազ, մետաֆազ, անաֆազ և թելոֆազ հաջորդական փուլերով: Նրա արդյունքում գենետիկական տեղեկատվությունը հավասարաչափ բաշխվում է դուստր բջիջների միջև: Սա ապահովում է բջջից բջիջ, սերնդից սերունդ ժառանգական տեղեկատվության կայուն փոխանցումը:

Կյանքի ոչ բջջային ձևեր են վիրուսները, որոնք կենսագործում են միայն կենդանի օրգանիզմների բջիջներում: Նրանք թափանցում են բջջի մեջ ու բազմանում այդ բջջի ցիտոպլազմում կամ կորիզում: Բնակվելով կենդանի բջիջներում՝ վիրուսները բազմաթիվ և շատ վտանգավոր հիվանդություններ են հարուցում:

ԲԱԺԻՆ 2.

ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

ԹԵՄԱ 4.

ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ

14. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ՁԵՎԵՐԸ: ԱՆՍԵՌ ԵՎ ՍԵՌԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄ: ԱՆՍԵՌ ԵՎ ՍԵՌԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Օրգանիզմների բազմացման ձևերը: Օրգանիզմների բազմացումը սերունդ տալու նրանց հատկությունն է: Տարբերում են բազմացման երկու եղանակ՝ անսեռ և սեռական: Բազմացման հիմքում ընկած է բջիջի բաժանման գործընթացը: Անսեռ բազմացման դեպքում սերունդը ձևավորվում է մեկ ծնողական առանձնյակի մարմնի ոչ յուրահատուկ, ոչ մասնագիտացված բջիջներից (մարմնական, սոմատիկ բջիջներից), որոնք բազմակի բաժանվելով՝ նոր օրգանիզմ են առաջացնում:

Սեռական բազմացման հիմքում ընկած է երկու ծնողական առանձնյակների յուրահատուկ՝ սեռական բջիջների միաձուլման հետևանքով ձևավորված զիգոտի բազմակի բաժանման գործընթացը, որի արդյունքը նոր օրգանիզմի առաջացումն է:

Անսեռ բազմացում: Անսեռ և սեռական բազմացման եղանակների շատ տարբերակներ կան: Բազմապիսի տարբերակների առկայությունը հատկապես բնորոշ է անսեռ բազմացմանը՝ կիսում, սպորառաջացում, բողբոջում, վեգետատիվ բազմացում:

Կիսմամբ բազմանում են շատ միաբջիջ օրգանիզմներ, նախակենդանիներ, որոնց միակ բջիջը բաժանվում է միտոզով և առաջացնում երկու միանման միաբջիջ օրգանիզմներ: Բազմաբջիջ որոշ կենդանիներ, օրինակ, հիդրան, տափակ որդերը կարող են բազմանալ՝ մարմինը մի քանի մասերի բաժանելով, որոնցից յուրաքանչյուրը փոխարկվում է ամբողջական օրգանիզմի (նկ. 45):



Նկ. 45. Անսեռ բազմացում կիսվելով (հիդրա, տափակ որդեր), սպորառաջացմամբ (անձրևասունկ) և բողբոջմամբ (խմորասունկ)

Սպորառաջացումն ու բողբոջումը բնորոշ են թե՛ միաբջիջ և թե՛ բազմաբջիջ օրգանիզմներին: Անսեռ բազմացումն սպորառաջացմամբ բնորոշ է որոշ նախակենդանիների, ջրիմուռների, մամուռների, գետնամուշկների, պտերների, ինչպես նաև սնկերին (նկ. 45): Սպորը հաճախ ամուր թաղանթով պատված բջիջ է, ինչը պահպանում է նրան արտաքին միջավայրի անբարենպաստ ազդեցություններից: Բարենպաստ պայմաններում յուրաքանչյուր սպոր մեկ նոր առանձնյակ է առաջացնում:

Բողբոջմամբ բազմանում են միաբջիջներից խմորասնկերը (նկ. 45), որոշ նախակենդանիներ, որոնց ծնողական առանձնյակի միակ բջջում սկզբում առաջանում է կորիզ պարունակող թմբիկ, որը հետզհետե աճում է, հասնում ծնողական բջջի չափերին և այնուհետև առանձնանում նրանից՝ դառնալով նոր առանձնյակ: Բազմաբջիջ օրգանիզմներից բողբոջմամբ բազմանում են, օրինակ, աղեխորշավորները՝ քաղցրահամ ջրերի պուլիպ հիդրան, որի բողբոջը պարունակում է ծնողական առանձնյակի մարմնի երկու շերտն էլ (էկտոդերմը և էնտոդերմը): Այնուհետև բողբոջը երկարում է՝ առջևի մասում առաջացնելով բերանային ճեղք: Ձևավորված փոքրիկ հիդրան առանձնանում է ծնողական օրգանիզմից և ինքնուրույն կյանք վարում:

Բազմաբջիջ բույսերում շատ տարածված է անսեռ բազմացման մեկ այլ տարբերակ՝ բազմացումը վեգետատիվ օրգանների միջոցով: Որպես վեգետատիվ օրգաններ հանդես են գալիս բուսական օրգանիզմի տարբեր մասերը՝ պալարները, բեղիկները, տերևները, կտրոնները և այլն: Անսեռ բազմացման այս տարբերակը լայն կիրառություն ունի հատկապես գյուղատնտեսության բնագավառում (նկ. 46):



Նկ. 46. Վեգետատիվ բազմացման օրինակներ

Սեռական բազմացում: Սեռական բազմացման տարբերակներից է կուսածնությունը կամ պարթենոգենեզը, որը դիտվում է որոշ կենդանիների՝ որդերի, մեղուների, մրջյունների, ցածրակարգ խեցգետնակերպերի, որոշ սողունների մոտ (նկ. 47): Այսպիսի սեռական բազմացման ժամանակ ձվաբջիջը զարգանում է և դառնում հասուն առանձնյակ՝ առանց բեղմնավորման: Կուսածնության արդյունքում առաջանում են միայն մեկ սեռի առանձնյակներ: Այսպես՝ մեղուների մոտ չբեղմնավորված ձվաբջիջներից զարգանում են արուները՝ բոռերը, իսկ բեղմնավորվածներից՝ էգերը:

Հայաստանում հանդիպում են բույսերի և կենդանիների բազմաթիվ կուսածին ներկայացուցիչներ: Օրինակ, խաղողի որոշ տեսակների ու սորտերի մոտ դիտվում է առանց բեղմնավորման սաղմի և սերմի զարգացում: Չբեղմնավորված կենսունակ ձվեր են ձվադրում ժայռային մողեսները, իսկ Սևանա լճում և Արարատյան դաշտավայրի լճակներում տարածվել է կուսածնությամբ բազմացող արծաթափայլ կարասը:



Նկ. 47. Կուսածնությամբ բազմացող որոշ կենդանիներ
(ժայռային մողես, ուտիճ, ջրալու, մեղու)

Որոշ դեպքերում անհրաժեշտություն է առաջանում արհեստական ճանապարհով խթանել կուսածնությունը: Օրինակ, թթենու շերամի մոտ կուսածնությամբ ստացվում են միայն եգեր, որոնք գործնականորեն ավելի արժեքավոր են:

Անսեռ բազմացման կենսաբանական նշանակությունը: Համեմատելով անսեռ և սեռական բազմացման գործընթացները՝ անհրաժեշտ է նշել, որ երկու եղանակներն էլ ունեն խիստ որոշակի կենսաբանական նշանակություն: Երկուսն էլ պայմանավորում են կենդանի էակներին բնորոշ կարևորագույն՝ բազմացման ֆունկցիայի իրականացումը տարբեր մեխանիզմներով: Շատ օրգանիզմներում դրանք մեկը մյուսին զուգակցված են, և բույսերի, կենդանիների շատ ներկայացուցիչներ բազմանում են թե՛ անսեռ և թե՛ սեռական եղանակներով:

Անսեռ բազմացմանը բնորոշ են գործընթացի հեշտ իրականացումը (մասնակցում է մեկ առանձնյակ), արագ ընթացքը, մեծ արդյունավետությունը (բեղունությունը): Այս առումով սեռական բազմացումը էապես զիջում է, քանի որ իրականացման համար անհրաժեշտ են երկու սեռին էլ պատկանող ծնողական ձևերի հասունացած սեռական բջիջներ, դրանց միաձուլում, ինչը, բնականաբար, լրացուցիչ դժվարություններ է առաջ բերում և բացասաբար անդրադառնում գործընթացի արագության և բեղունության վրա: Հետևաբար, անսեռ բազմացումն ունի վերոհիշյալ առավելությունները սեռական բազմացման նկատմամբ:

Միաժամանակ, անսեռ բազմացման գլխավոր յուրահատկությունն այն է, որ առաջացած նոր առանձնյակները ունենում են ծնողական առանձնյակին բնորոշ, նույնատիպ, այսինքն՝ միևնույն ժառանգական հատկանիշները: Ժառանգական որոշ նոր հատկանիշներ կարող են ի հայտ գալ միայն հազվադեպ հանդիպող մուտացիաների հետևանքով: Այլ կերպ ասած՝ անսեռ բազմացման հետևանքով տեսակի ներսում աճում է հիմնականում միևնույն ժառանգական հատկանիշներով օժտված առանձնյակների թվաքանակը, և գենետիկական բազմազանություն գրեթե չի դիտվում: Հատկանիշների փոփոխականության բացակայությունը կարող է կործանարար լինել շրջակա միջավայրի մշտապես փոփոխվող պայմաններում: Չե՞ որ միջավայրի պայմանների փոփոխությունները կարող են բարենպաստ չլինել տեսակի անփոփոխ հատկանիշների նկատմամբ, ինչը հարցականի տակ կդնի միջավայրի նոր պայմաններում տեսակի գոյությունն ընդհանրապես:

Սեռական բազմացման կենսաբանական նշանակությունը: Տրամագծորեն այլ է պատկերը սեռական բազմացման դեպքում: Այն ունի զգալի առավելություններ անսեռ բազմացման նկատմամբ, քանի որ առաջացած նոր առանձնյակն ունենում է ծնողական օրգանիզմներին նման, բայց ոչ միևնույն հատկանիշները՝ լինելով մայրական և հայրական սեռական բջիջների միաձուլման արդյունք: Մայրական և հայրական օրգանիզմների գեների զուգակցումը պայմանավորում է սերունդներում դիտվող գենետիկական զգալի բազմազանությունը: Այսպիսով, սեռական բազմացումը մի կողմից պայմանավորում է

սերունդների նմանությունը ծնողական ձևերին, մյուս կողմից՝ նրանց հատկանիշների զգալի տարբերությունը: Սա ունի չափազանց կարևոր կենսաբանական նշանակություն, քանի որ տեսակի ներսում առանձնյակները ժառանգական առումով միմյանցից տարբերվում են, հետևաբար ունեն տարբեր հատկանիշներ և միջավայրի փոփոխվող պայմաններում կարող են ցուցաբերել հարմարվածության տարբեր դրսևորումներ: Բնական է, որ միջավայրի մշտապես փոփոխվող պայմաններում տեսակի ներսում միշտ էլ կգտնվեն առանձնյակներ, որոնց հատկանիշները կհամապատասխանեն փոփոխված պայմաններին: Դրանք կգոյատևեն և բեղուն սերունդ կտան՝ ապահովելով տվյալ տեսակի սերնդեսերունդ գոյությունը:

Այսպիսով, սեռական բազմացման գլխավոր առավելությունն անսեռ բազմացման նկատմամբ ժառանգական զգալի բազմազանության ապահովումն է, որի կենսաբանական նշանակությունը դժվար է գերազնահատել:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչն է ընկած օրգանիզմների բազմացման հիմքում: 2. Ի՞նչ է անսեռ բազմացումը, ո՞րն է նրա հիմնական յուրահատկությունը: 3. Ի՞նչ գործընթաց է ընկած սեռական բազմացման հիմքում, ո՞րն է սեռական բազմացման հիմնական առավելությունը: 4. Բնութագրե՛ք անսեռ և սեռական բազմացման կենսաբանական նշանակությունը:

15. ՄԵՌԱԿԱՆ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ՝ ԳԱՄԵՏՈԳԵՆԵԶ:

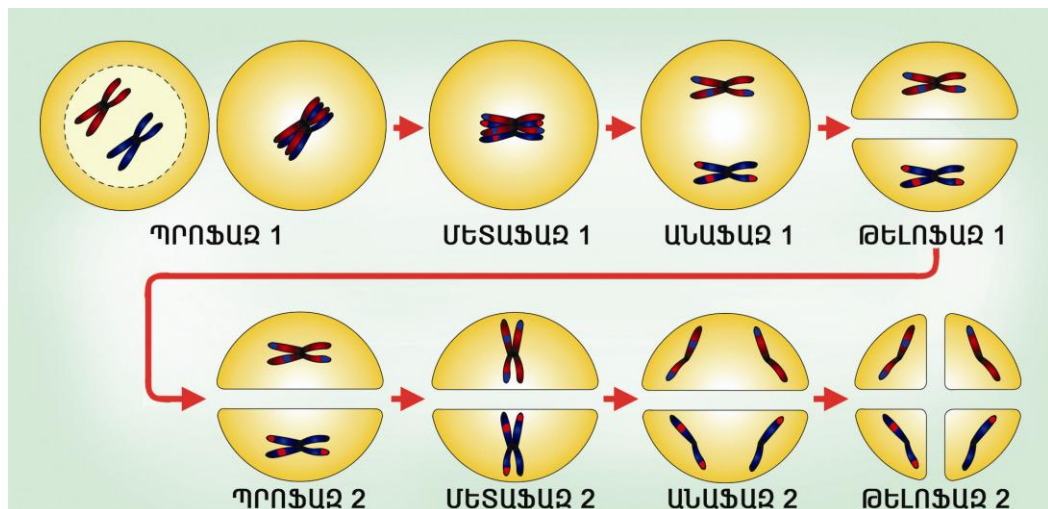
ՄԵՑՈԶ: ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՈՒՄ

Ինչպես նշվեց նախորդ պարագրաֆում, սեռական բազմացման հիմքում ընկած է մայրական և հայրական սեռական բջիջների միաձուլման գործընթացը: Հետևաբար արդյունքում սերունդն ունենում է մայրական և հայրական օրգանիզմների գեների զուգակցում: Միմյանց միացվող սեռական բջիջները նախապես պետք է ունենան սոմատիկ (մարմնական) բջիջներին հատուկ քրոմոսոմների դիպլոիդ (կրկնակի) հավաքակազմի կեսը, այսինքն՝ միակի՝ հապլոիդ հավաքակազմ: Սեռական բջիջների՝ ձվաբջիջների և սպերմատոզոիդների հապլոիդ հավաքակազմ ձեռք բերելու գործընթացը կոչվում է սեռական բջիջների զարգացում կամ **գամետոգենեզ**, որն ընթանում է համապատասխանաբար ձվարաններում և սերմնարաններում: Այսպիսով, գամետոգենեզի հիմնական արդյունքը հապլոիդ հավաքակազմ ունեցող սեռական

բջջերի՝ գամետների առաջացումն է, որը տեղի է ունենում բաժանման յուրահաստուկ գործընթացի՝ մեյոզի հետևանքով:

Մեյոզ: Մեյոզը բաժանման բարդ գործընթաց է, որի արդյունքում դիպլոիդ հավաք ունեցող առաջնային սեռական բջջը հասունանում է և վերածվում հապլոիդ հավաք ունեցող ձվաբջջի կամ սպերմատոզոիդի:

Մեյոզը երկու բաժանումների համալիր գործընթաց է, որոնցից յուրաքանչյուրն իր հերթին բաղկացած է չորսական փուլերից՝ պրոֆազ, մետաֆազ, անաֆազ և թելոֆազ (նկ. 48):

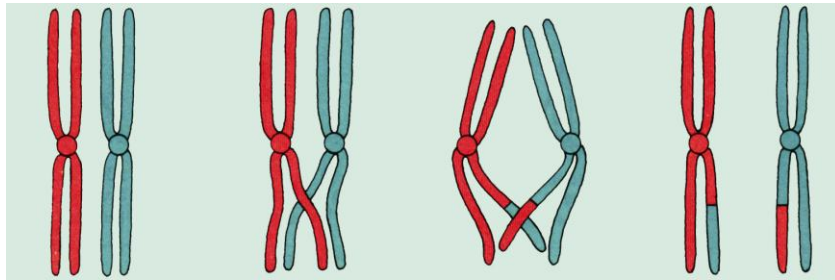


Նկ. 48. Մեյոզի զննարկները

Մեյոզի առաջին բաժանման պրոֆազը սկսվում է քրոմոսոմների պարուրմամբ, որոնք հաստանում և տեսանելի են դառնում նույնիսկ լուսային մանրադիտակով: Հոմոլոգ քրոմոսոմները, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի երկու քրոմատիդ, ընդհուպ մոտենում են միմյանց և դիրքավորվում այնպես, որ յուրաքանչյուր հոմոլոգ քրոմոսոմի յուրաքանչյուր քրոմատիդի յուրաքանչյուր կետ համընկնում է մյուս հոմոլոգ քրոմոսոմի համապատասխան քրոմատիդի համապատասխան կետին: Այս գործընթացը կոչվում է **կոնյուգացիա**: Կոնյուգացված վիճակում քրոմոսոմները մնում են համեմատաբար երկար ժամանակ: Այդ ընթացքում նրանց միջև կարող է տեղի ունենալ հոմոլոգ հատվածների փոխանակում՝ **տրանսխաչում** կամ **կրոսինգովեր** (նկ. 49):

Առաջին բաժանման մետաֆազում կոնյուգացված քրոմոսոմները դասավորվում են բջջի հասարակածային հարթության վրա, այնպես որ նրանց ցենտրոմերներն ուղղված են լինում դեպի բջջի բևեռները: Անաֆազում հոմոլոգ քրոմոսոմները տարամիտվում են դեպի բջջի հակադիր բևեռներ: Հետևաբար, հոմոլոգ քրոմոսոմների յուրաքանչյուր զույգից դուստր բջջեր են ընկնում մեկական քրոմոսոմներ, այսինքն՝ ապագա ձվաբջջերի կամ սպերմատոզոիդների

քրոմոսոմային հավաքակազմը երկու անգամ փոքրանում է (դիպլոիդ հավաքակազմը վերածվում է հապլոիդի): Այսպիսով, մեյոզի առաջին բաժանման կենսաբանական նշանակությունը քրոմոսոմների թվաքանակի կիսով չափ կրճատման մեջ է:

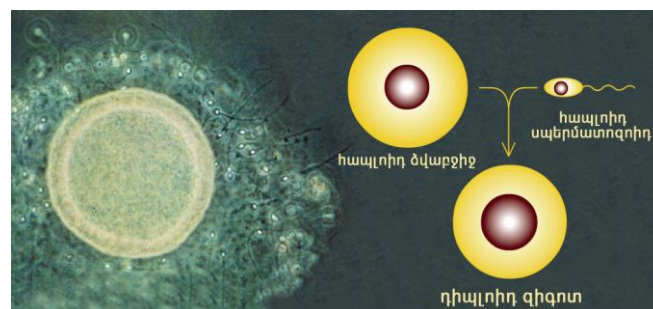


Նկ. 49. Տրամախաչման (կրոսինգովերի) գծապատկերը

Մեյոզի առաջին բաժանման արդյունքում քրոմոսոմների թվաքանակը երկու անգամ փոքրանում է, սակայն յուրաքանչյուր քրոմոսոմ դեռևս մնում է բաղկացած քրոմատիդների գույգից, այսինքն՝ ԴՆԹ-ի կրկնակի քանակ է պարունակում: Մեյոզի երկրորդ բաժանման կենսաբանական իմաստը կայանում է նրանում, որ դրա արդյունքում համապատասխանություն է ստեղծվում քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմի և ԴՆԹ-ի քանակի միջև: Երկրորդ բաժանումն ընթանում է շատ կարճ ինտերֆազից հետո, սովորական միտոզի նման: Երկրորդ բաժանման անաֆագում դեպի հակադիր բևեռներ են տարամիտվում հոմոլոգ քրոմոսոմներից յուրաքանչյուրի քրոմատիդները, և, հետևաբար, հասունացած սեռական բջիջներն ունենում են քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմ և դրան համապատասխան ԴՆԹ-ի միակի քանակ:

Սպերմատոգոններ և ձվաբջիջներ: Գամետոգենեզի արդյունքում առաջացած սպերմատոգոնները և ձվաբջիջները պարունակում են քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմ: Սակայն նրանք էապես տարբերվում են մի շարք հատկանիշներով, ինչպես նաև ապագա օրգանիզմի զարգացման մեջ ունենալիք իրենց գործառնություն: Սպերմատոգոնները բավական մանր են, չափազանց շարժուն՝ ի տարբերություն խոշոր և գրեթե անշարժ ձվաբջիջների: Ձվաբջիջների մեծ չափերը պայմանավորված են գամետոգենեզի աճման փուլում իրենց մեջ մեծաքանակ դեղնուցի կուտակմամբ: Վերջինս իրենից ներկայացնում է սննդանյութերի՝ սպիտակուցների, ճարպերի, ածխաջրերի ամբողջություն: Եթե սպերմատոգոնների հիմնական գործառնությը ձվաբջջի մեջ ժառանգական տեղեկատվության ներմուծումն է և ձվաբջջի զարգացման խթանումը, ապա ձվաբջիջն ունի ապագա օրգանիզմի զարգացման համար անհրաժեշտ բոլոր նյութական հնարավորությունները:

Բեղմնավորում: Բեղմնավորումը՝ սպերմատոզոիդների և ձվաբջջիների միաձուլման գործընթացն է, որի արդյունքում ձևավորվում է դիպլոիդ զիգոտը (նկ. 50): Զիգոտը, փաստորեն, բեղմնավորված ձվաբջիջն է: Շարժուն սպերմատոզոիդները, մոտենալով ձվաբջջին, լուծում են նրա թաղանթը և ներթափանցում ձվաբջջի մեջ: Սպերմատոզոիդի կորիզը ձվաբջջում սկսում է մեծանալ, և երբ նրա չափերը դառնում են գրեթե հավասար ձվաբջջի կորիզի չափերին, տեղի է ունենում երկու կորիզների միաձուլումը՝ բեղմնավորումը: Առաջանում է զիգոտը, որի կորիզում բոլոր քրոմոսոմները նորից գույգեր են կազմում: Ընդ որում, յուրաքանչյուր հոմոլոգ գույգի մի քրոմոսոմը հայրական է, մյուսը՝ մայրական: Այսպիսով, օրգանիզմների յուրաքանչյուր տեսակի սոմատիկ բջիջներին բնորոշ քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմը բեղմնավորման արդյունքում վերականգնվում է:



Նկ. 50. Բեղմնավորման գծապատկերը

Գամետոգենեզը, բեղմնավորման գործընթացները կենդանական և բուսական օրգանիզմներում, ընդհանուր առմամբ, նմանատիպ ընթացք ունեն: Ինչպես կենդանիների օրգանիզմում, բույսերում նույնպես բեղմնավորմանը նախորդում է հավալիդ սեռական բջիջների առաջացումը: Բույսերի ամենակատարյալ խմբի՝ ծածկասերմ (ծաղկավոր) բույսերի բեղմնավորման գործընթացին (կրկնակի բեղմնավորմանը) դուք ծանոթացել եք դեռևս 7-րդ դասարանում:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ է գամետոգենեզը: 2. Նկարագրե՛ք մեյոզի առաջին փաժանումը, պարզաբանե՛ք կոնյուգացիայի և տրանսխաչման գործընթացները. ո՞ր փուլում են դրանք իրականանում:
3. Ի՞նչ է տեղի ունենում մեյոզի առաջին փաժանման անաֆազում: 4. Ո՞րն է մեյոզի առաջին փաժանման կենսաբանական նշանակությունը: 5. Ո՞րն է մեյոզի երկրորդ փաժանման կենսաբանական իմաստը, ի՞նչ է տեղի ունենում երկրորդ փաժանման անաֆազում: 5. Ի՞նչ է բեղմնավորումը, նկարագրե՛ք բեղմնավորման գործընթացը, ի՞նչ է ձևավորվում դրա արդյունքում:

ԹԵՄԱ 5.

ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

16. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ:

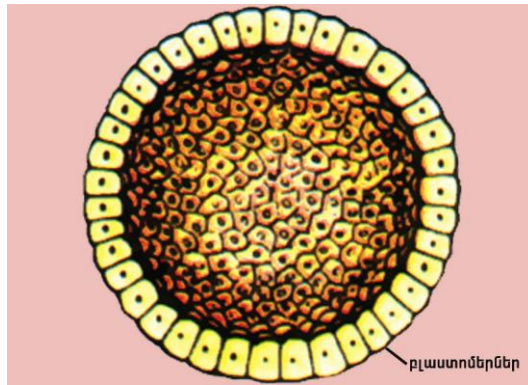
ՍԱՂՄՆԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՇՐՋԱՆ

Մեռական ճանապարհով բազմացող օրգանիզմների անհատական զարգացումը կամ օնոտգենեզը սկսվում է զիգոտի առաջացման պահից մինչև օրգանիզմի վախճանը: Այն բաժանվում է երկու, միմյանցից էապես տարբերվող ժամանակահատվածների՝ սաղմնային և հետսաղմնային շրջանների: Սաղմնային շրջանն ընդգրկում է զիգոտի ձևավորման պահից մինչև օրգանիզմի ծնունդը կամ ձվի թաղանթներից դուրս գալը, իսկ հետսաղմնային շրջանը՝ օրգանիզմի ծնվելուց կամ ձվի թաղանթներից դուրս գալուց մինչև նրա վախճանը:

Անհատական զարգացման սաղմնային շրջանն իր հերթին բաժանվում է երեք հիմնական փուլերի: Դրանք են՝ տրոփումը, գաստրուլյացիան և առաջնային օրգանոգենեզը: Կենդանիների տարբեր տիպերի, ինչպես նաև նույն տիպի տարբեր դասերի ներկայացուցիչների մոտ այդ երեք փուլերի ընթացքն ունի որոշակի առանձնահատկություններ:

Տրոփում: Բոլոր կենդանիների սաղմնային զարգացման առաջին փուլի՝ տրոփման արդյունքում ձևավորվում է բազմաբջջ զաղմը՝ բլաստուլան: Սակայն տարբեր կենդանիների տրոփման գործընթացն ունի որոշակի առանձնահատկություններ, որոնք կախված են մի շարք գործոններից՝ բեղմնավորված ձվաբջջի ցիտոպլազմում դեղնուցի մեծ կամ փոքր քանակից, ձվաբջջում դեղնուցի գրեթե հավասարաչափ կամ անհավասարաչափ բաշխվածությունից և այլն:

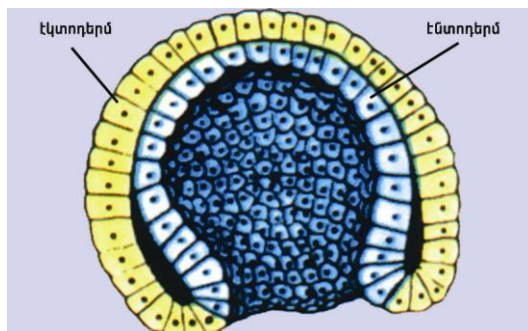
Նշտարիկի տրոփման գործընթացի առաջին պահին զիգոտը բաժանվում է երկու հավասար մասերի՝ բլաստոմերների (*<<բլաստոս>>՝ սաղմներում մաս*): Այնուհետև տրոփման գործընթացը շարունակվում է միմյանց հաջորդող ուղղահայաց և հորիզոնական ուղղություններով, և ձևավորվում է բլաստոմերների մեծ քանակ, որոնց չափերը հետզհետե փոքրանում են (այստեղից էլ գործընթացի անվանումը՝ տրոփում): Թվաքանակի մեծացման և չափսերի փոքրացմանը զուգընթաց բլաստոմերները հեռանում են սաղմի կենտրոնից և ձևավորում խոռոչ: Ի վերջո, սաղմն ընդունում է միմյանց կիպ հարող միաշերտ բլաստոմերների պատ ունեցող պղպջակի տեսք, որը կոչվում է բլաստուլա: Բլաստուլայի ներքին խոռոչը, որ կոչվում է մարմնի առաջնային խոռոչ, միջավայրից լինում է լրիվ մեկուսացված (նկ. 51):



Նկ. 51. Բլաստուլա

Գաստրուլյացիա և առաջնային օրգանոգենեզ: Սաղմնային զարգացման երկրորդ փուլը գաստրուլյացիան է կամ երկշերտ սաղմի առաջացումը:

Այն նույնպես տարբեր կենդանիների բլաստուլայի կազմությունից կախված՝ տարբեր կերպ է ընթանում: Ընդհանուրը գաստրուլյացիայի գործընթացում բջջային զանգվածների տեղաշարժն է և բջիջների դիֆերենցիացիան՝ մասնագիտացումը: **Տարբերակումը** (դիֆերենցիացիան)՝ սաղմի առանձին բջիջների և մասերի միջև ձևաբանական և ֆունկցիոնալ (գործառության) տարբերությունների առաջացման և խթանման գործընթացն է: Գաստրուլյացիայի փուլում սաղմը չի աճում, քանի որ բացակայում է բջիջների բաժանումը: Նշտարիկի երկշերտ սաղմի ձևավորումը տեղի է ունենում բլաստուլայի միաշերտ պատի՝ դեպի խոռոչ ներփքման արդյունքում: Առաջանում են սաղմնային երկու թերթիկները՝ արտաքին՝ **էկտոդերմը**, և ներքին՝ **էնտոդերմը** (նկ. 52):



Նկ. 52. Գաստրուլա

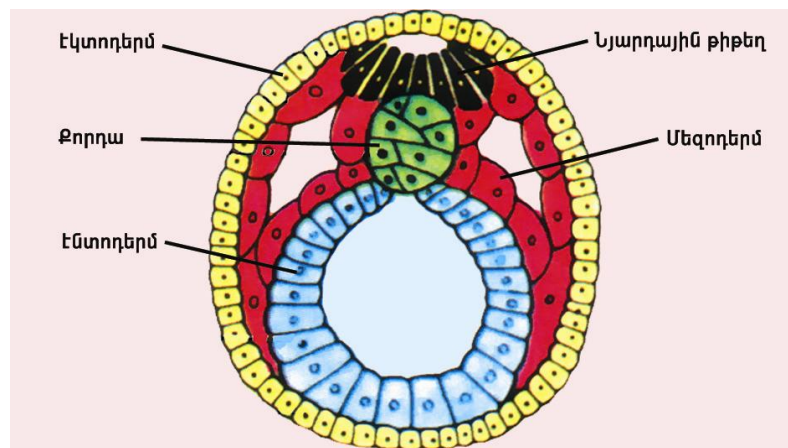
Կենդանիների ճնշող մեծամասնության մոտ էկտոդերմի և էնտոդերմի միջև առաջանում է երրորդ սաղմնային թերթիկը՝ մեզոդերմը:

Այսպիսով, սաղմնային թերթիկները սաղմում որոշակի տեղ ունեցող բջիջների հարթություններ են, որոնք համապատասխան օրգաններ են սկզբնավորում: Հետագա դիֆերենցիացիայի արդյունքում էկտոդերմի բջիջներից ձևավորվում են նյարդային համակարգը,

զգայարանները, մաշկի էպիթելը, ատամների էմալը, էնտոդերմից՝ աղիների էպիթելը, մարսողական գեղձերը, խոիկների և թոքերի էպիթելը, մեզոդերմից՝ մկանային, շարակցական, ոսկրային հյուսվածքները, երիկամները, սեռական գեղձերը, արյունատար համակարգը և այլն:

Հատկանշական է, որ կենդանիների տարբեր տեսակների նույն սաղմնային թերթիկները սկզբնավորում են նույն օրգանները և հյուսվածքները: Սաղմնային թերթիկների այսպիսի հոմոլոգիան, որ դիտվում է կենդանիների ճնշող մեծամասնության մոտ, կենդանական աշխարհի միասնականության ևս մեկ ապացույց է:

Սաղմնային զարգացման երրորդ փուլում առաջանում են առանցքային օրգանները՝ նյարդային խողովակը, քորդան, մարսողական խողովակը (նկ. 53): Սաղմի բջիջների հետագա տարբերակումը հանգեցնում է սաղմնային թերթիկների բազմաթիվ ածանցյալների՝ օրգանների և հյուսվածքների ձևավորման:



Նկ. 53. Մեզոդերմի և առանցքային օրգանների առաջացումը

Սաղմը զարգանում է որպես միասնական օրգանիզմ, որի բոլոր բջիջները, հյուսվածքները և օրգանները գտնվում են սերտ փոխազդեցության մեջ:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ է օնտոգենեզը, ի՞նչ հիմնական ժամանակահատվածների է այն բաժանվում: 2. Որո՞նք են անհատական զարգացման սաղմնային շրջանի երեք հիմնական փուլերը: 3. Նկարագրեք տրոհման գործընթացը, ի՞նչ է առաջանում տրոհման արդյունքում: 4. Ի՞նչն է բնորոշ գաստրուլյացիայի գործընթացին, ի՞նչ է տարբերակումը (դիֆերենցիացիան): 5. Կենդանիների ո՞ր օրգաններն ու հյուսվածքներն են սկզբնավորվում էկտոդերմից, էնտոդերմից և մեզոդերմից. ի՞նչ է սաղմնային թերթիկների հոմոլոգիան: 6. Ի՞նչ առանցքային օրգաններ են ձևավորվում սաղմնային զարգացման երրորդ փուլում:

17. ՀԵՏՏԱՂՄՆԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՇՐՋԱՆ:
ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Ինչպես նշվեց նախորդ պարագրաֆում, օրգանիզմի անհատական զարգացման հետսաղմնային շրջանն ընդգրկում է օրգանիզմի ծնվելուց կամ ձվի թաղանթներից դուրս գալուց մինչև նրա վախճանը: Հետսաղմնային զարգացումը կարող է լինել ուղղակի կամ անուղղակի, այսինքն՝ կերպարանափոխությամբ (մետամորֆոզով) ուղեկցվող զարգացում:

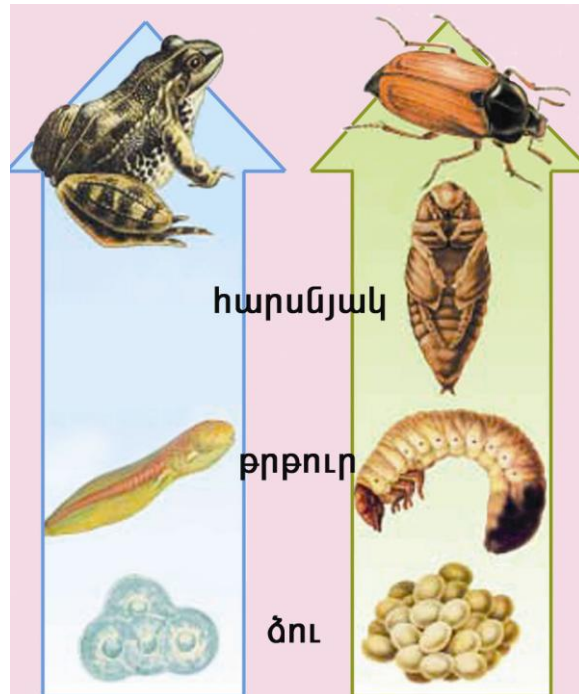
Ուղղակի զարգացում: Այս դեպքում ծնվում կամ ձվի թաղանթներից դուրս է գալիս փոքր չափերով, բայց հասուն օրգանիզմին հատուկ բոլոր օրգաններն ունեցող առանձնյակ, որը զարգացման հետսաղմնային փուլում չափերով մեծանում, աճում է և սեռահասուն դառնում: Հետսաղմնային ուղղակի զարգացում ունեն սողունները, թռչունները, կաթնասունները (նկ. 54):



Նկ. 54. Ուղղակի զարգացում ունեցող օրգանիզմներ

Անուղղակի զարգացում: Կերպարանափոխությամբ ուղեկցվող հետսաղմնային զարգացման դեպքում ձվից դուրս է գալիս թրթուրը, որը, սովորաբար, ավելի պարզ կառուցվածք ունի, քան հասուն առանձնյակը: Թրթուրի օրգանիզմն ունենում է օրգաններ, որոնք բնորոշ են միայն իրեն և բացակայում են հասուն կենդանու օրգանիզմում: Թրթուրային վիճակից հասուն վիճակի անցման ժամանակ այդ օրգանները քայքայվում, վերանում են, և առաջանում են հասուն օրգանիզմին բնորոշ օրգանները: Այսպիսով, կերպարանափոխությամբ զարգացման գործընթացը կարելի է պատկերել այսպես. **ձու - թրթուր - հասուն կենդանի**: Մա հատուկ է կերպարանափոխությամբ զարգացող կենդանիների մի մասին և կոչվում է թերի կերպարանափոխությամբ զարգացում: Այսպես են զարգանում, օրինակ, երկկենցաղներից՝

գորտերը, քորդավորներից՝ ասցիդիաները, շատ միջատներ և այլն: Բնության մեջ հանդիպում է նաև լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգացում, որը կարելի է պատկերել այսպես. **ձու - թրթուր - հարսնյակ - հասուն կենդանի**: Այսպես են զարգանում միջատներից, օրինակ, թիթեռները, բզեզները (նկ. 55):



Նկ. 55 Թերի (գորտ) և լրիվ (մայիսյան բզեզ) կերպարանափոխությամբ զարգացող օրգանիզմներ

Որպես կանոն, թրթուրներն իրենց կառուցվածքով, արտաքին տեսքով, կենսակերպով զգալիորեն տարբերվում են հասուն օրգանիզմից: Օրինակ, միջատներից թիթեռների կամ ճպուռների թրթուրներն իրենց կառուցվածքով, կենսակերպով և կենսամիջավայրով էապես տարբերվում են հասուն առանձնյակներից: Շատ դեպքերում թրթուրները կառուցվածքով նման են լինում էվոլյուցիոն սանդղակում իրենցից ավելի ցածր աստիճանի վրա գտնվող կենդանիների հասուն ձևերին: Այսպես, երկկենցաղներից գորտի շերտփուկն իր կենսակերպով, կառուցվածքով (խոնկային ճեղքերի և կողագծի առկայություն, երկխորշ սիրտ, արյան շրջանառության մեկ շրջան) նման է ձկներին: Կերպարանափոխության արդյունքում շերտփուկի պոչը ներծծվում է, առաջանում են վերջույթները, կողագիծն անհետանում է, զարգանում են թոքերը, առաջանում է արյան շրջանառության երկրորդ շրջանը և այլն:

Անուղղակի կամ կերպարանափոխությամբ հետսադմնային զարգացման կենսաբանական նշանակությունը կայանում է նրանում, որ օնտոգենեզի ընթացքում թրթուրների և հասուն ձևերի միջև գրեթե վերանում է ներտեսակային գոյության կոիվը՝ նրանց տարբեր կենսակերպ ունենալու և տարբեր կենսամիջավայրերում ապրելու հետ կապված: Միաժամանակ, ոչ ակտիվ

կամ մակաբույծ կենսակերպ ունեցող կենդանիների ազատ ապրող և ակտիվ կենսակերպ ունեցող թրթուրները մեծ դեր ունեն տվյալ տեսակի տարածման, արեալի ընդարձակման առումով:

Միջավայրի գործոնները էական նշանակություն կարող են ունենալ օրգանիզմների անհատական զարգացման վրա թե՛ սաղմնային, թե՛ հետսաղմնային շրջաններում: Այդ գործոնները շատ բազմազան են: Բնության նման գործոնների թվին են պատկանում ջերմաստիճանը, լույսը, միջավայրի աղային և գազային բաղադրությունը, սննդի պաշարները և այլն:

Գործոնների դրական ազդեցությունը նպաստում է զարգացման տարբեր փուլերի առաջընթացին, առողջ սաղմի ձևավորմանը, օրգանիզմի բնականոն աճմանն ու հասունացմանը: Գործոնների բացասական ազդեցությունը կարող է հանգեցնել անկանխատեսելի հետևանքների, տարաբնույթ հիվանդությունների առաջացման՝ ընդհուպ մինչև օրգանիզմի վաղաժամ վախճանի:

Գործոնների ազդեցությունը սաղմնային շրջանում: Մարդկանց մոտ գործոնների ազդեցությունը զգալի է արդեն զարգացման սաղմնային շրջանում: Զարգացման սաղմնային շրջանի բնականոն ընթացքն ապահովելու համար հղի կինը պետք է խուսափի տարաբնույթ սթրեսային վիճակներից, իսպառ բացառի իր կողմից ալկոհոլային խմիչքների օգտագործումը, ծխելը և, նույնիսկ, ծխող մարդկանց միջավայրում, չղափոխված սենյակում գտնվելը, պետք է սնվի պարբերաբար, ռեժիմով:

Գործոնների ազդեցությունը հետսաղմնային շրջանում: Է՛լ ավելի վտանգավոր է բացասական գործոնների անմիջական ազդեցությունն օրգանիզմի վրա զարգացման հետսաղմնային շրջանում: Մարդկանց, հատկապես դեռահասների ծխելը, ալկոհոլային խմիչքների, տարաբնույթ թմրանյութերի օգտագործումն առողջության ծանր խանգարումներ կարող են առաջացնել: Կարող են խիստ ախտահարվել մարդու բոլոր օրգան-համակարգերը՝ ամենից առաջ կենտրոնական նյարդային համակարգը, սիրտը և արյունատար անոթները, թոքերը, երիկամները և այլն:

Թմրանյութերի օգտագործումը, ալկոհոլային խմիչքների չարաշահումը կործանարար ազդեցություն կարող են ունենալ նաև մարդու մտավոր գործունեության, սրտի աշխատանքի, շնչառության և այլ կենսական գործընթացների վրա, ինչը կհանգեցնի տարբեր, հիմնականում անբուժելի, հիվանդությունների առաջացման և անգամ մարդու վաղաժամ մահվան:

Հատկանշական է, որ բացասական գործոնների ազդեցությունը կարող է ճակատագրական լինել նաև ապագա սերունդների համար: Ալկոհոլամոլ կամ նարկոտիկ նյութեր օգտագործող ծնողներից, որպես կանոն, ծնվում են տկարամիտ և ֆիզիկապես ոչ լիարժեք երեխաներ:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Պարզաբանն՝ ք ուղղակի և անուղղակի հետսաղմնային զարգացման հասկացությունները:
2. Միեմատիկորեն պատկերե՛ք թերի և լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգացման գործընթացները:
3. Պարզաբանն՝ ք կերպարանափոխությամբ զարգացման գործընթացը երկկենցաղներից գորտի օրինակի վրա:
4. Ո՞րն է կերպարանափոխությամբ զարգացման կենսաբանական նշանակությունը:
5. Ինչի՞ն կարող է նպաստել միջավայրի գործոնների դրական կամ բացասական ազդեցությունը:
6. Ի՞նչ պետք է ձեռնարկի հղի կինը պտղի զարգացման սաղմնային շրջանի բնականոն ընթացքն ապահովելու համար:
7. Ի՞նչ բացասական ազդեցություն կարող են ունենալ ծխելը, ալկոհոլային խմիչքների, թմրանյութերի օգտագործումը մարդկանց, հատկապես դեռահասների օրգանիզմում:

18. <<ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ>>

ԲԱԺՆԻ ԱՍՓՈՓՈՒՄ

Ամփոփելով բաժնում ներկայացված տեղեկատվությունը՝ անհրաժեշտ է նշել հետևյալը: Բազմացումը բոլոր կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հատկանիշ է, որի շնորհիվ կյանքը շարունակվում է սերնդեսերունդ: Բնության մեջ առկա են բազմացման շատ եղանակներ, որոնք միավորվում են երկու հիմնական ձևերի մեջ՝ անսեռ և սեռական:

Անսեռ բազմացման գործընթացին մասնակցում է միայն մեկ ծնողական առանձնյակ, որից ստացվում են երկու (կամ ավելի) նույնատիպ, այսինքն՝ միմյանց նման օրգանիզմներ: Անսեռ բազմացումն իրականանում է առանց սեռական բջիջների առաջացման և մասնակցության: Անսեռ բազմացման պարզագույն ձևը կիսումն է, երբ ծնողական մարմինը բաժանվում է երկու միանման մասերի: Գործընթացը սկսվում է բջջակորիզից, որը ձգվում է և երկարավուն ձև ստանում, այնուհետև՝ կիսվում է, և առանձնացած մասերը միմյանցից հեռանում են: Ցիտոպլազմում առաջանում է ընդլայնակի միջնորմ, որն էլ հետզհետե խորանալով բաժանում է մայրական բջիջը երկու դուստր-բջիջների: Նման ձևով են բազմանում բակտերիաները, նախակենդանիները, շատ միաբջիջ ջրիմուռներ:

Անսեռ բազմացման մյուս եղանակը բողբոջումն է, որը հանդիպում է ինչպես միաբջիջ, այնպես էլ բազմաբջիջ օրգանիզմներում: Միաբջիջների բջջում առաջանում է ոչ մեծ թմբիկ, որն աճում է, չափերով մեծանում: Միաժամանակ սկսում է բաժանվել բջջակորիզը, և առաջացած դուստր-կորիզներից մեկն անցնում է թմբիկի մեջ, և ձևավորվում է նոր բջիջը, որը կարող է

ապրել մայրական բջի հետ միասին կամ էլ առանձնանալ նրանից: Բազմաբջիջ օրգանիզմներում, օրինակ՝ հիդրայի մոտ, սովորաբար ամռանը, մարմնի մակերևույթին առաջանում են բաժանվող բջիջների կուտակումներ՝ բողբոջներ, որոնք հետզհետե չափերով մեծանում են: Դրանց մոտ բացվում է բերանային անցքը, առաջանում են շոշափուկները, որոնց օգնությամբ երիտասարդ հիդրան բռնում է գոհին, սնվում:

Բնության մեջ բավական տարածված է անսեռ բազմացման մյուս ձևը՝ սպորառաջացումը: Սպորը շատ ամուր թաղանթներով յուրահատուկ բջի տեսակ է, որը երկար ժամանակ կարող է գտնվել հանգստի վիճակում՝ սպասելով, որ անցնեն անբարենպաստ պայմանները: Բարենպաստ պայմանների հաստատվելուն պես սպորները ծլում են, բաժանվում, և նրանցից առաջանում են նոր առանձնյակներ: Այս ձևով են բազմանում որոշ կենդանիներ, սնկեր և բույսերի մեծ մասը: Բազմաբջիջ բույսերի (բազմաբջիջ ջրիմուռներ, մամուռներ, պտերներ) և բարձրակարգ սնկերի մոտ սպորներն առաջանում են հատուկ օրգաններում՝ **սպորանգիումներում**: Կենդանիներից տափակ որդերի մարմինը կարող է մասնատվել հարյուրավոր մասերի, որից հետո դրանցից յուրաքանչյուրը «վերակառուցվում է»՝ դառնալով նոր առանձնյակ:

Բույսերի մոտ լայն տարածում գտած վեգետատիվ բազմացման հիմքում ընկած է այն, որ նոր առանձնյակներն առաջանում են մայրական օրգանիզմի մասերից՝ ժառանգելով նրա բոլոր հատկանիշները: Բազմացման այս եղանակին բնորոշ վեգետատիվ օրգանները՝ սոխուկները, պալարները, կոճղարմատները, ծառայում են նաև որպես պաշարային ֆունկցիա կատարող օրգաններ, կուտակելով սննդանյութեր, որոնք անհրաժեշտ են բույսին անբարենպաստ պայմանները հաղթահարելու համար:

Սեռական բազմացումը բնորոշ է Երկիր մոլորակի կենդանի օրգանիզմների մեծ մասին: Եվ դա պատահական չէ, քանի որ բազմացման այս տեսակն օժտված է զգալի առավելություններով: Քանի որ առաջացած առանձնյակները կրում են ինչպես մայրական, այնպես էլ հայրական ծնողական ձևերի ժառանգական հատկանիշները, նրանք առավել հարմարված են միջավայրի պայմանների փոփոխություններին, հետևաբար՝ ավելի կենսունակ են: Սեռական բազմացման գործընթացներում մասնակցում են մասնագիտացված սեռական բջիջները՝ գամետները, որոնց առաջացումը տեղի է ունենում ձվարաններում և սերմնարաններում, և կոչվում է գամետոգենեզ:

Գամետոգենեզի գործընթացն իր մեջ ներառում է երեք հիմնական փուլեր (գոտիներ)՝ բազմացման, աճման և հասունացման. Գործընթացի արդյունքում քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաք ունեցող առաջնային սեռական չհասունացած բջիջները վերածվում են հապլոիդ հավաք ունեցող հասունացած սեռական բջիջների՝ ձվաբջիջների և սպերմատոզոիդների: Բազմացման փուլում տեղի է ունենում առաջնային սեռական բջիջների թվաքանակի շատացում՝ բազմացում,

որն ընթանում է բջիջների միտոզի եղանակով՝ բաժանմամբ, հետևաբար քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմը չի փոխվում: Աճման փուլում բջիջների թվաքանակը մնում է անփոփոխ, սակայն մեծանում են նրանց չափերը: Հասունացման փուլում տեղի է ունենում **մեյոզը**:

Գամետոգենեզի աճման գոտին անցած մեկ արական առաջնային սեռական բջիջ հասունացման արդյունքում առաջանում են հապլոիդ հավաքակազմ ունեցող չորս հավասարաչափ սպերմատոզոիդներ, այն դեպքում, երբ իգական սեռական բջիջների հասունացման հետևանքով մեկ սեռական բջիջ ձևավորվում է մեկ համեմատաբար խոշոր ձվաբջիջ և երեք մանր ուղղորդող մարմնիկներ, որոնք շուտով ոչնչանում են: Ուղղորդող մարմնիկների առաջացման կենսաբանական իմաստը գամետոգենեզի աճման փուլում կուտակված ամբողջ դեղնուցը մեկ խոշոր բջջում՝ ձվաբջջում պահպանելու անհրաժեշտության մեջ է, ինչը կարևոր նշանակություն ունի ապագա սաղմի լիարժեք զարգացման համար:

Բեղմնավորման գործընթացի արդյունքում ձևավորվում է քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ, և՛ մայրական, և՛ հայրական քրոմոսոմներ ունեցող **զիգոտը**: Զիգոտի առաջացումով սկսվում է օրգանիզմների անհատական զարգացումը կամ օնտոգենեզը: Այն բաժանվում է երկու փուլի՝ սաղմնային և հետսաղմնային զարգացման շրջանների:

Սաղմնային շրջանն իր հերթին ներառում է երեք փուլ՝ տրոհում, գաստրուլյացիա և առաջնային օրգանոգենեզ: Անհրաժեշտ է նշել, որ տարբեր կենդանական օրգանիզմների սաղմնային զարգացման փուլերի ընթացքը որոշ չափով տարբեր է, թեև հիմնականում առկա են ընդհանրություններ:

Տրոհման փուլում զիգոտը բաժանվում է երկու բջջի, որոնք միմյանցից չեն հեռանում, և իրենք էլ են բաժանվում և այսպես շարունակ տրոհվելով՝ ձևավորում են ներքին խոռոչ ունեցող գնդաձև սաղմ՝ բլաստուլա: Սաղմի պատը կազմված է լինում հարյուրավոր մանր բջիջների՝ **բլաստոմերների** միակ շերտից: Հաջորդը՝ սաղմի երկրորդ՝ ներքին շերտի ձևավորման փուլն է: Կաթնասունների մեծ մասի մոտ այն առաջանում է բլաստուլայի պատի որոշակի հատվածի ներփքումից, որի դեպքում սաղմի բջիջները շարունակում են արագ բաժանվել: Սա գաստրուլյացիայի փուլն է, որի արդյունքում սաղմը դառնում է երկշերտ, այսինքն՝ կազմված է լինում երկու շերտից՝ արտաքին՝ էկտոդերմից և ներքին՝ էնտոդերմից: Այնուհետև, բազմաբջիջ կենդանիների մեծ մասում այդ շերտերի միջև զարգանում է երրորդ սաղմնային շերտը՝ մեզոդերմը: Սաղմնային զարգացման երրորդ փուլում սկսվում է օրգան-համակարգերի ձևավորման գործընթացը: Էկտոդերմից ձևավորվում է նյարդային խողովակը, որից էլ հետագայում զարգանում են գլխուղեղը և ողնուղեղը: Մաշկի ծածկույթները, տեսողության և լսողության օրգանները նույնպես զարգանում են էկտոդերմից: Էնտոդերմից առաջանում է այն խողովակը, որը սկզբնավորում է աղիների, մարսողական գեղձերի, թոքերի զարգացումը:

Հենաշարժիչ համակարգը, արյունատար համակարգը սկզբնավորվում են մեզոդերմից: Սաղմնային զարգացման երրորդ փուլի վերջում ձևավորվում են սաղմի արտաքին տեսքի հիմնական գծերը:

Հետսաղմնային զարգացումը, որն սկսվում է կենդանու ծննդյան պահից կամ ձվի թաղանթներից դուրս գալու պահից և շարունակվում մինչև վախճանը, լինում է երկու տիպի՝ ուղղակի և անուղղակի: Ուղղակի զարգացման դեպքում ծնված օրգանիզմն իր արտաքին և ներքին կառուցվածքով նման է հասուն կենդանուն: Այդպես են զարգանում սողունները, թռչունները, կաթնասունները, ինչպես նաև անողնաշարների մի մասը (սարդեր, խեցգետիններ, տզրուկներ, ծղրիղներ և այլն): Անուղղակի զարգացումը լինում էրկու տիպի՝ թերի (ձու – թրթուր – հասուն կենդանի) և լրիվ (ձու – թրթուր – հարսնյակ – հասուն կենդանի) կերպարանափոխությամբ: Թերի կերպարանափոխությամբ են զարգանում գորտերը, ասցիդիաները, շատ միջատներ և այլն: Լրիվ կերպարանափոխությամբ զարգանում են թիթեռները, բզեզները և այլն: Որպես կանոն, թրթուրներն իրենց կառուցվածքով, արտաքին տեսքով, կենսակերպով զգալիորեն տարբերվում են հասուն օրգանիզմից: Սա նպաստում է թրթուրների և հասուն օրգանիզմների միջև ներտեսակային գոյության կոփ գրեթե վերացմանը, ինչը զգալիորեն թուլացնում է ներտեսակային գոյության կոփվը:

Օրգանիզմների անհատական զարգացման վրա զգալի ազդեցություն ունեն միջավայրի գործոնները թե՛ սաղմնային, թե՛ հետսաղմնային շրջաններում: Դրանք շատ բազմազան են: Բնական գործոնների (ջերմաստիճան, լույս, միջավայրի աղային և գազային բաղադրություն, սննդի պաշարներ և այլն) չարաշահումներից բացի առավել վտանգավոր է բացասական գործոնների անմիջական ազդեցությունն օրգանիզմի վրա զարգացման հետսաղմնային շրջանում: Մարդկանց, հատկապես դեռահասների ծխելը, ալկոհոլային խմիչքների, տարաբնույթ թմրանյութերի օգտագործումը առողջության ծանր խանգարումներ կարող են առաջացնել: Բացասական գործոնների ազդեցությունը կարող է ճակատագրական լինել նաև ապագա սերունդների համար: Ալկոհոլամոլ կամ թմրանյութեր օգտագործող ծնողներից, որպես կանոն, ծնվում են տկարամիտ և ֆիզիկապես ոչ լիարժեք երեխաներ:

ԲԱԺԻՆ 3.

ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԹԵՄԱ 6.

ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

19. ԳԵՆԵՏԻԿԱՅԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՄԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ:

ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ:

ԳԵՆՈՏԻՊ ԵՎ ՖԵՆՈՏԻՊ

Գենետիկայի զարգացման հիմնական փուլերը: Գենետիկան գիտություն է օրգանիզմներում հատկանիշների ժառանգման օրինաչափությունների մասին: Այն ուսումնասիրում է ժառանգականության և փոփոխականության օրենքները: Գենետիկայի հիմնադիրը չեխ գիտնական Գրեգոր Մենդելն է (նկ. 56), որը 19-րդ դարի վաթսուհին թվականներին առաջինը մշակեց գենետիկական հետազոտությունների մեթոդները և տվեց հատկանիշների ժառանգման հիմնական օրինաչափությունները:



Նկ. 56. Գրեգոր Մենդել (1822-1884թթ)

<<Գենետիկա>> գիտության զարգացման հաջորդ փուլ է համարվում 20-րդ դարի առաջին տասնամյակում մի շարք գիտնականների կողմից հաստատված ժառանգականության քրոմոսոմային տեսությունը: Գենետիկայի զարգացման երրորդ շրջանը կապված է 20-րդ դարի հիստունական թվականներին բնագիտության կարևորագույն հայտնագործություններից մեկի՝ ԴՆԹ-ի երկպարույր շղթայի կառուցվածքի հայտնագործման հետ:

Ժառանգականություն և փոփոխականություն: Սրանք կենդանի օրգանիզմների հիմնարար հատկություններից են: Ժառանգականությունն ասելով հասկանում ենք ծնողական օրգանիզմների՝ իրենց հատկանիշները և զարգացման առանձնահատկությունները հաջորդ սերնդին փոխանցելու հատկությունը: Այն իրականանում է բազմացման միջոցով: Ընդ որում, սեռական բազմացման դեպքում ժառանգականությունն ապահովվում է հատուկ սեռական բջիջների՝ գամետների միջոցով, իսկ անսեռ բազմացման ժամանակ՝ մարմնական (սոմատիկ) բջիջների միջոցով: Թե՛ գամետները և թե՛ սոմատիկ բջիջներն իրենց մեջ կրում են ոչ թե ապագա օրգանիզմի հատկանիշներն ու հատկությունները, այլ միայն դրանց նախադրյալները, որոնք ստացել են **գեներ** անվանումը: Գենը ԴՆԹ-ի մոլեկուլի կամ քրոմոսոմի որոշակի հատված է, որը որոշում է սպիտակուցային որևէ մոլեկուլի սինթեզը կամ որևէ տարրական հատկանիշի զարգացման հնարավորությունը:

Փոփոխականությունն օրգանիզմի՝ իր անհատական զարգացման ընթացքում նոր հատկանիշներ ձեռք բերելու հատկությունն է: Փոփոխականության շնորհիվ առանձնյակները տեսակի սահմաններում տարբերվում են իրարից:

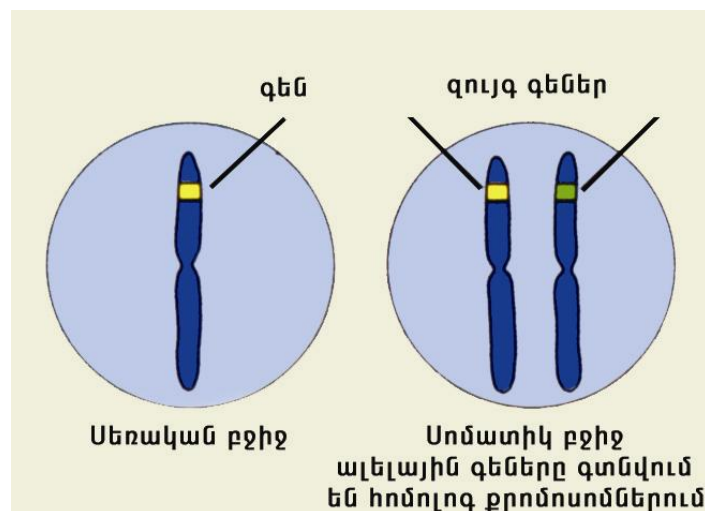
Այսպիսով, ժառանգականությունը և փոփոխականությունը օրգանիզմների երկու հակադիր, բայց փոխադարձ կապված հատկություններ են: Ժառանգականության շնորհիվ պահպանվում է տեսակի միակերպությունը, իսկ փոփոխականությունը, հակառակը, տեսակը դարձնում է ոչ միակերպ:

Նույն տեսակին պատկանող առանձնյակների միջև դիտվող տարբերություններն ինչպես տարբեր գեների գործունեության, այնպես էլ տարբեր արտաքին պայմանների առկայության արդյունք են: Այսինքն՝ փոփոխականությունը որոշվում է նաև արտաքին պայմաններով: Այսպիսով, ցանկացած հատկանիշի դրսևորման մեջ կարևոր դեր ունի ոչ միայն տվյալ հատկանիշը պայմանավորող գենը, այլև միջավայրի պայմանները: Միջավայրի պայմաններ ասելով հասկանում ենք ոչ միայն արտաքին կենսապայմանները, որտեղ գործում է օրգանիզմը, այլև օրգանիզմի ներքին միջավայրի պայմանները, այդ թվում նաև այլ գեների առկայությունը, տվյալ գենի հետ դրանց հնարավոր փոխներգործությունը: Հետևաբար, գեների դրսևորման պայմանների հետազոտումը նույնպես գենետիկայի կարևոր խնդիրներից է:

Գենոտիպ և ֆենոտիպ: Յուրաքանչյուր օրգանիզմի բոլոր գեների ամբողջությունը կոչվում է գենոտիպ: Սակայն գենոտիպը գեների մեխանիկական գումար չէ, այլ միմյանց հանդեպ փոխներգործող գեների ամբողջություն: Միևնույն տեսակին պատկանող բոլոր օրգանիզմներում յուրաքանչյուր գեն գտնվում է որոշակի քրոմոսոմի միևնույն տեղում կամ լոկուսում:

Քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքում, որը բնորոշ է սեռական բջիջներին, միայն մեկ գեն է պատասխանատու տվյալ հատկանիշի դրսևորման համար, իսկ մնացած սոմատիկ բջիջներում առկա քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքում՝ երկու գեն: Այդ գեները գտնվում են հոմոլոգ քրոմոսոմների միևնույն լոկուսներում և կոչվում են ալելային գեներ կամ ալելներ (նկ. 57):

Գեները նշվում են լատիներեն այբուբենի տառերով: Եթե զույգ ալելային գեները կառուցվածքով լրիվ նույնն են, այսինքն՝ ունեն նուկլեոտիդների միևնույն հաջորդականությունը, ապա կարող են նշվել, օրինակ՝ AA: Սակայն հնարավոր մուտացիաների հետևանքով կարող է տեղի ունենալ նուկլեոտիդներից մեկի՝ այլ նուկլեոտիդով փոխարինում, այսինքն՝ մուտացիան կարող է հանգեցնել գենի կառուցվածքի փոփոխության: Այդ դեպքում տվյալ գենով պայմանավորված հատկանիշն էլ կարող է որոշ չափով փոփոխության ենթարկվել: Միևնույն գենը կարող է բազմիցս մուտացիայի ենթարկվել, և, հետևաբար, կառաջանան մի քանի ալելային գեներ:



Նկ. 57. Սեռական բջիջներում միայն մեկ գեն է պատասխանատու տվյալ հատկանիշի դրսևորման համար, իսկ սոմատիկ բջիջներում՝ երկու գեն

Օրգանիզմների բոլոր հատկանիշների ամբողջությունը կոչվում է ֆենոտիպ: Այն իր մեջ ներառում է ինչպես արտաքին, տեսանելի հատկանիշների (մաշկի կամ մազերի գույնը, քթի կամ ականջի ձևը, ծաղիկների գույները և այլն), այնպես էլ ներքին՝ կենսաքիմիական (սպիտակուցների կառուցվածքը, ֆերմենտների ակտիվությունը, արյան մեջ հորմոնների քանակը և այլն), հյուսվածաբանական (բջիջների ձևը և չափերը, հյուսվածքների և օրգանների

կազմությունը), կազմաբանական (մարմնի կառուցվածքը, օրգանների փոխադարձ դիրքը) հատկանիշների ամբողջությունը:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ գիտություն է գենետիկան: 2. Ո՞վ առաջինը ուսումնասիրեց հատկանիշների ժառանգման օրինաչափությունները: 3. Պարզաբանե՞ք <<ժառանգականություն>> և <<փոխականություն>> հասկացությունները: 4. Ի՞նչ է գենը, և որո՞նք են ալելային գեները: 5. Պարզաբանե՞ք <<գենոտիպ>> և <<ֆենոտիպ>> հասկացությունները:

20. ՄԻԱՀԻԲՐԻԴԱՅԻՆ ԽԱՉԱՍԵՐՈՒՄ: ԴՈՄԻՆԱՆՏ ԵՎ ՌԵՑԵՍԻՎ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐ: ՄԵՆԴԵԼԻ ԱՌԱՋԻՆ ՕՐԵՆՔԸ: ՀՈՍՈՋԻԳՈՏ ԵՎ ՀԵՏԵՐՈՋԻԳՈՏ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐ

Գ. Մենդելի հատկանիշների ժառանգման ուսումնասիրման հիբրիդոլոգիական մեթոդը:

Օրգանիզմների հատկանիշների սերնդեսերունդ փոխանցման երևույթի փորձարարական ուսումնասիրություններ կատարվում էին դեռևս 19-րդ դարում, սակայն արված փորձերի հիման վրա գիտնականներին չէր հաջողվում ի հայտ բերել ժառանգման հստակ օրինաչափություններ, որի պատճառը, հիմնականում, միաժամանակ մեծ թվով հատկանիշների հետազոտումն էր: Այդ սխալից խուսափեց Գ.Մենդելը: Որպես հետազոտվող հատկանիշներ Գ.Մենդելը դիտարկում էր <<այլընտրանքային>>, միմյանց փոխադարձելիորեն բացառող հատկանիշները:

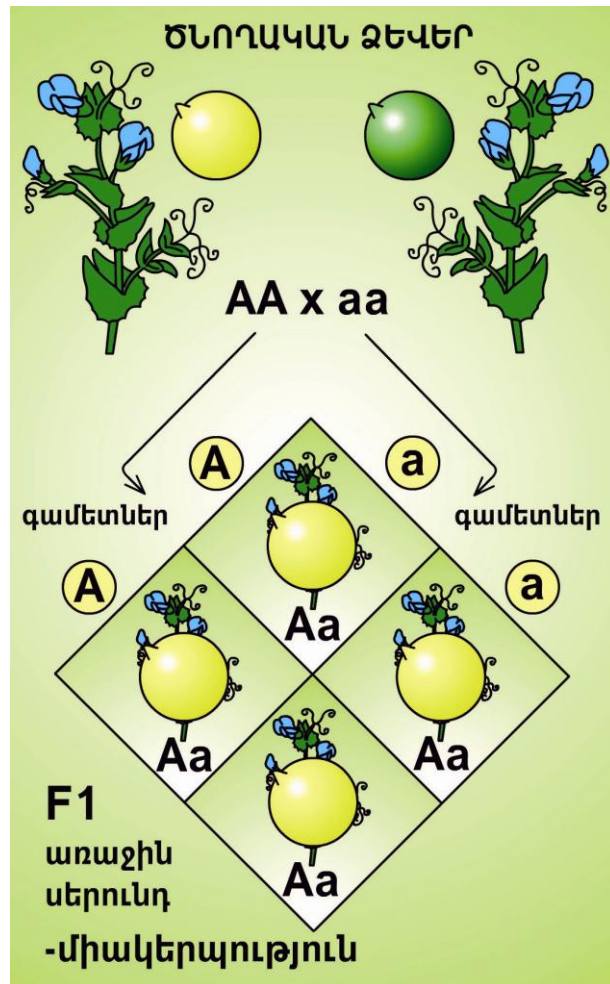
Մենդելի կիրառած **հիբրիդոլոգիական մեթոդի** էությունը կայանում էր հենց դրանում, որ նա խաչասերում էր մեկ զույգ փոխադարձելիորեն միմյանց բացառող (հակադիր) հատկանիշներ ունեցող բույսերը, և այնուհետև, մի շարք սերունդների ընթացքում յուրաքանչյուր խաչասերման արդյունքների վերլուծության համար կատարում էր մաթեմատիկական հաշվարկներ: Այսպիսով, Մենդելի փորձերի բնորոշ գիծը բոլոր առանձնյակների մեջ ուսումնասիրվող հատկանիշների դրսևորումների քանակական ստույգ հաշվառումն էր: Դա հնարավորություն տվեց նրան սահմանելու ժառանգման որոշակի քանակական օրինաչափություններ: Մենդելը

հատկապես ընդգծում էր իր իսկ հայտնագործած օրինաչափությունների միջին վիճակագրական բնույթը և այդ օրինաչափությունների բացահայտման համար բազում (հազարավոր) սերունդների ուսումնասիրման անհրաժեշտությունը:

Միահիփրիդային խաչասերում: Հիփրիդացումը երկու օրգանիզմների խաչասերումն է: Ձույզ առանձնյակների խաչասերումից առաջացած սերունդը անվանում են հիփրիդային, իսկ առաջացած առանձնյակը՝ հիփրիդ: Ժառանգականության օրինաչափությունների վերլուծությունը Մենդելը սկսեց միահիփրիդային խաչասերումից, այսինքն՝ խաչասերելու համար վերցնում էր միայն մեկ հատկանիշով տարբերվող ծնողական ձևեր: Այսպես, որպես հատկանիշ վերցրեց ոլոռի սերմերի գույնը, որպես հատկանիշի հակադիր տարբերակներ՝ դեղին և կանաչ գունավորմամբ սերմերը: Այդ օրգանիզմներին բնորոշ մնացած բոլոր հատկանիշները հաշվի չէին առնվում:

Դոմինանտ և ռեցեսիվ հատկանիշներ: Մենդելի առաջին օրենքը: Դեղին և կանաչ սերմերով ոլոռների խաչասերման արդյունքում ստացված հիփրիդների առաջին սերնդի (F₁) բոլոր բույսերի սերմերը դեղին էին: Հակադիր հատկանիշը (սերմերի կանաչ գույնը) կարծես անհետանում էր: Տվյալ փորձում միակերպությունը արտահայտվում է նրանում, որ մեկ հատկանիշը (սերմերի դեղին գույնը) ճնշում է հակադիր հատկանիշի (կանաչ գույնի) դրսևորմանը, և հիփրիդների բոլոր սերմերը դեղին (միակերպ) են ստացվում (նկ. 58):

Նման արդյունքներ էին ստացվում նաև այլ հատկանիշի՝ սերմերի մակերևույթի ձևի հակադիր դրսևորումներ (հարթ և կնճռոտ) ունեցող ոլոռի բույսերի խաչասերման արդյունքում, երբ առաջին սերնդում դրսևորվում էր միայն մեկ (հարթ մակերևույթ) հատկանիշը: Այս արդյունքների հիման վրա Գ.Մենդելը սահմանեց իր առաջին օրինաչափությունը, որը կոչվեց Մենդելի առաջին օրենք, և որը կարելի է անվանել նաև հիփրիդների առաջին սերնդի միակերպության կամ դոմինանտության օրենք: Հիփրիդային առանձնյակներում ծնողական ձևերից մեկի հատկանիշի գերակշռման երևույթը Գ.Մենդելն անվանեց դոմինանտություն: Նա դոմինանտ անվանեց հատկանիշի այն դրսևորումը կամ այն հատկանիշը, (սերմերի դեղին գույնը, հարթ մակերևույթը), որը <<քողարկում էր>> հակադիր հատկանիշի դրսևորումը (սերմերի կանաչ գույնը, կնճռոտ մակերևույթը): Արտաքուստ անհետացող հակադիր հատկանիշը կոչվեց ռեցեսիվ: Հատկանիշի դոմինանտ ալելային գենը ընդունված է նշանակել լատինական մեծատառով, իսկ ռեցեսիվը՝ փոքրատառով:



Նկ. 58. Դեղին և կանաչ սերմերով ոլոռների խաչասերման գծապատկերը

Հոմոզիգոտ և հետերոզիգոտ առանձնյակներ: Եթե օրգանիզմի գենոտիպում կան երկու միանման ալելային գեներ, որոնք ունեն նուկլեոտիդների բացարձակ միևնույն հաջորդականությունը, ապա օրգանիզմը կկոչվի հոմոզիգոտ (լատ. «հոմո»՝ հավասար, միանման) այդ գույգ ալելային գեների: Օրգանիզմը կարող է հոմոզիգոտ լինել նաև ըստ դոմինանտ (օրինակ՝ AA կամ BB և այլն) կամ ռեցեսիվ գեների ևս (aa կամ bb և այլն): Իսկ եթե ալելային գեները նուկլեոտիդների հաջորդականությամբ տարբերվում են միմյանցից (այսինքն՝ մ՝ եկը դոմինանտ է, մյուսը՝ ռեցեսիվ), ապա օրգանիզմը կկոչվի հետերոզիգոտ (լատ. «հետերո» տարբեր) ըստ այդ գեների (Aa կամ Bb և այլն):

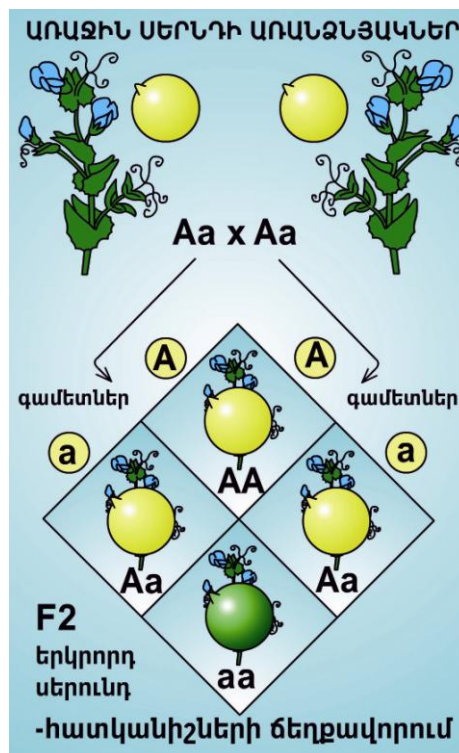
Հարցեր կրկնության համար.

1. Ո՞ր բույսերի վրա էր Գ. Մենդելը կատարում իր փորձերը:
2. Ո՞րն է հիբրիդոլոգիական մեթոդի էությունը:
3. Ո՞րն է միահիբրիդային խաչասերումը:
4. Որո՞նք են դոմինանտ և ռեցեսիվ հատկանիշները:
5. Պարզաբանե՞ք Մենդելի առաջին օրենքը:
6. Որո՞նք են հոմոզիգոտ և հետերոզիգոտ օրգանիզմները:

21. ՄԵՆԴԵԼԻ ԵՐԿՐՈՐԴ ՕՐԵՆՔԸ: ՈՉ ԼՐԻՎ ԴՈՄԻՆԱՆՏՈՒԹՅՈՒՆ:

ԳԱՄԵՏՆԵՐԻ ՄԱՔՐՈՒԹՅԱՆ ՎԱՐԿԱԾԸ

Ինչպես տեսանք, որևէ մեկ հատկանիշով հոմոզիգոտ դոմինանտ և հոմոզիգոտ ռեցեսիվ ծնողական ձևերի խաչասերման արդյունքում դիտվում է հիբրիդների առաջին սերնդի միակերպության կամ դոմինանտության օրենքը, և առաջացած առանձնյակը լինում է հետերոզիգոտ (տե՛ս նկ. 58): Հարց է առաջանում՝ իսկ ի՞նչ կստացվի երկրորդ սերնդում (այսինքն՝ F₂-ում), երբ միմյանց հետ խաչասերվեն այդ հետերոզիգոտ առանձնյակները: Այս անգամ դիտվում է ֆենոտիպի ճեղքավորում, և ի հայտ են գալիս երկու ծնողական ձևերի հատկանիշներով բույսեր՝ որոշակի թվային հարաբերությամբ. առանձնյակների 3/4-ը ունենում են դոմինանտ հատկանիշը, իսկ 1/4-ը՝ ռեցեսիվ: Այն երևույթը, որի դեպքում հետերոզիգոտ առանձնյակների խաչասերման հետևանքով առաջացած սերնդի մի մասն ունենում է դոմինանտ, իսկ մյուս մասը՝ ռեցեսիվ հատկանիշ, կոչվում է ճեղքավորում: Հետևաբար, ճեղքավորումը՝ սերնդում դոմինանտ և ռեցեսիվ հատկանիշների որոշակի թվային հարաբերությամբ բաշխումն է: Գ.Մենդելի կատարած փորձերում առաջին սերնդի դեղին գունավորում ունեցող սերմերով ոլոռի հետերոզիգոտ առանձնյակների միմյանց հետ խաչասերման հետևանքով երկրորդ սերնդում բույսի սերնդի մոտ 3/4-ը դեղին սերմերով էին, իսկ 1/4-ը՝ կանաչ, այսինքն դոմինանտ և ռեցեսիվ հատկանիշներով սերմերի հարաբերակցությունը մոտ էր 3:1 հարաբերությանը (նկ. 59):



Նկ. 59. Երկու դեղին սերմերով հետերոզիգոտ ոլոռների խաչասերման գծապատկերը

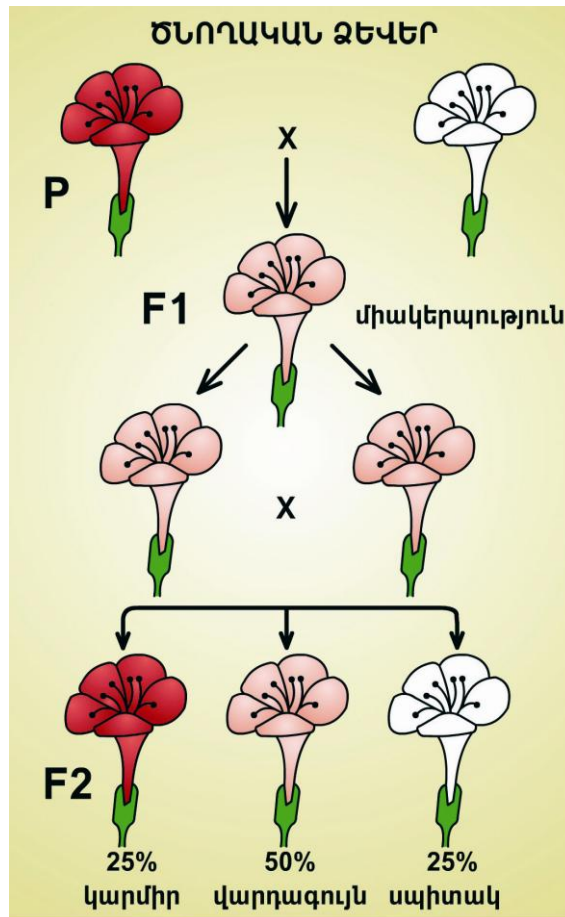
Մենդելի երկրորդ օրենքը: Այսպիսով, հիբրիդների առաջին սերնդում ռեցեսիվ հատկանիշը չի դրսևորվում, այն ի հայտ է գալիս երկրորդ սերնդում և կազմում է սերնդի առանձնյակների մոտ 25%-ը: Այս օրինաչափությունը իր արտացոլումն է գտել **Մենդելի երկրորդ օրենքում**, որն ստացել է «**ճեղքավորման օրենք**» անունը: Այն պնդում է, որ **առաջին սերնդի հիբրիդները (F₁) հետագա բազմացման արդյունքում տալիս են ճեղքավորում, նրանց սերնդում (F₂) նորից հայտնվում են ռեցեսիվ հատկանիշներով առանձնյակներ, որոնք կազմում են հետնորդների ամբողջ թվի մոտավորապես մեկ քառորդը:**

Դժվար չէ համոզվել, որ երկրորդ սերնդում դիտվող ճեղքավորումը ըստ ֆենոտիպի 3:1 (երեք դեղին և մեկ կանաչ) է, իսկ ըստ գենոտիպի՝ 1:2:1 (1AA : 2Aa : 1aa) (տես՝ նկ. 59): Հետևաբար, դոմինանտ հատկանիշ ունեցող առանձնյակների (այսինքն՝ սերնդի 3/4-ի) 1/3-ը հոմոզիգոտ են (AA), 2/3-ը՝ հետերոզիգոտ (2Aa): Մնացած առանձնյակները (սերնդի 1/4-ը)՝ հոմոզիգոտ ռեցեսիվ առանձնյակներն են:

Հատկանշական է, որ հետագա սերունդներում ևս դիտվում է ճեղքավորման նման օրինաչափությունը: Հոմոզիգոտ դոմինանտ և հոմոզիգոտ ռեցեսիվ առանձնյակները (երկրորդ սերնդի 50%-ը) հետագա խաչասերումների արդյունքում ճեղքավորում չեն տալիս, իսկ հետերոզիգոտների միմյանց հետ խաչասերման դեպքում յուրաքանչյուր սերնդում դիտվում են նույն՝ 3:1՝ ըստ ֆենոտիպի և 1:2:1՝ ըստ գենոտիպի ճեղքավորումները:

Հետերոզիգոտ վիճակում դոմինանտ գենը միշտ չէ, որ լրիվ քողարկում է ռեցեսիվ գենի դրսևորումը: Շատ դեպքերում առաջին սերնդի հիբրիդը կրում է հատկանիշի միջանկյալ դրսևորումը: Այսպես, գիշերային գեղեցկուհի կոչվող բույսի երկու ժառանգական ձևերն ունենում են՝ մեկը՝ կարմիր, մյուսը՝ սպիտակ գունավորմամբ ծաղիկներ: Դրանց խաչասերման հետևանքով դիտվում է միակերպություն, և առաջին սերնդում ի հայտ են գալիս վարդագույն ծաղիկներ, այսինքն՝ դրսևորվում է հատկանիշի միջանկյալ բնույթը (նկ. 60):

Երկրորդ սերնդում, երբ խաչասերվում են առաջին սերնդի հետերոզիգոտ առանձնյակները, դիտվում է ճեղքավորում 1:2:1՝ ինչպես ըստ գենոտիպի, այնպես էլ ըստ ֆենոտիպի, այսինքն՝ երկրորդ սերնդի առանձնյակների 25%-ը (հոմոզիգոտ՝ AA գենոտիպով) ունենում են կարմիր գույնի ծաղիկներ, 25%-ը (հոմոզիգոտ՝ aa գենոտիպով)՝ սպիտակ, և 50%-ը (հետերոզիգոտ՝ Aa գենոտիպով)՝ վարդագույն ծաղիկներ: Այս երևույթը, որ կոչվում է **ոչ լրիվ դոմինանտություն**, լայնորեն տարածված է: Այն դիտվում է նաև այնպիսի հատկանիշների ժառանգման դեպքում, ինչպիսիք են թռչունների փետուրների կազմությունը, խոշոր եղջերավոր անասունների և ոչխարների բրդի գունավորումը, մարդկանց օրգանիզմում կենսաքիմիական հատկանիշները, առյուծածաղկի գունավորումը և այլն:



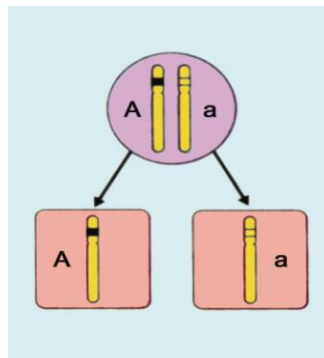
Նկ. 60. Կարմիր և սպիտակ ծաղիկներ ունեցող գիշերային գեղեցկուհի բույսի խաչասերման գծապատկերը

Գամետների մաքրության վարկածը: Մենդելը ենթադրում էր, որ հիբրիդների առաջացման ժամանակ ժառանգական գործոնները չեն խառնվում, այլ մնում են անփոփոխ: F₁ հիբրիդի մարմնում հակադիր հատկանիշներով տարբերվող ծնողական ձևերի խաչասերման արդյունքում առկա են լինում երկու գործոններն էլ՝ թե՛ դոմինանտ, թե՛ ռեցեսիվ: Որպես գերակշռող հատկանիշ՝ դրսևորվում է դոմինանտ ժառանգական գործոնը, իսկ ռեցեսիվը ճնշվում է: Ներկայումս քաջ հայտնի է, որ սերունդների միջև կապն իրականանում է սեռական բջիջների՝ գամետների միջոցով, և որ գամետները կրում են ժառանգական նյութական գործոններ՝ գեներ, որոնք որոշում են այս կամ այն հատկանիշի զարգացումը: Յուրաքանչյուր գամետ պարունակում է զույգ ալելային գեներից միայն մեկը: Բեղմնավորման ժամանակ գամետները միախլվում են, և եթե դրանցից յուրաքանչյուրը պարունակում էր միայն A դոմինանտ ալելը, կամ գամետներից մեկը պարունակում էր A դոմինանտ, իսկ մյուսը՝ a ռեցեսիվ ալելը, ապա առաջացած օրգանիզմում ֆենոտիպորեն կդրսևորվի դոմինանտ հատկանիշը: Իսկ եթե երկու գամետներն էլ պարունակում են a ռեցեսիվ ալելը, ապա առաջացած օրգանիզմում ֆենոտիպորեն կդրսևորվի ռեցեսիվ հատկանիշը: Հետևաբար, երկրորդ՝ F₂ սերնդում ծնողներից մեկի ռեցեսիվ հատկանիշի դրսևորումը կարող է տեղի ունենալ միայն երկու դեպքում՝

ա) եթե հիբրիդներում (Aa) ժառանգական գործոններն անփոփոխ են մնում,

բ) եթե սեռական բջիջները (գամետները) գեների յուրաքանչյուր ալելային զույգից պարունակում են միայն մեկ ալել:

Հիմնվելով հետերոզիգոտ առանձնյակների խաչասերման դեպքում սերնդում հատկանիշների ճեղքավորման գործընթացի վրա՝ Մենդելն առաջարկեց **գամետների մաքրության վարկածը**, որը հետագայում հաստատվեց բջջաբանական հետազոտություններով: Այն պնդում է, որ **գամետները գենետիկական առումով մաքուր են, այսինքն՝ կրում են յուրաքանչյուր ալելային զույգից միայն մեկ գեն** (նկ. 61). Ներկայումս այդ վարկածը վերածվել է օրենքի: **Գամետների մաքրության օրենքը** կարելի է ձևակերպել այսպես. **սեռական բջիջների առաջացման ժամանակ յուրաքանչյուր գամետի մեջ ընկնում է յուրաքանչյուր ալելային զույգից միայն մեկ գեն**:



Նկ. 61. Գամետները կրում են յուրաքանչյուր ալելային զույգից միայն մեկ գեն

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ է հատկանիշների ճեղքավորումը: 2. Պարզաբանե՞ք Մենդելի երկրորդ օրենքը: 3. Ինչպե՞ս է դրսևորվում Մենդելի երկրորդ օրենքը երրորդ և հաջորդ սերունդներում: 4. Ո՞րն է ոչ լրիվ դոմինանտության էությունը: 5. Պարզաբանե՞ք գամետների մաքրության վարկածը:

22. ՍԵՌԻ ԳԵՆԵՏԻԿԱ: ՍԵՌԻ ՀԵՏ ՇՂԹԱՅԱԿՑՎԱԾ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՈՒՄ: ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Օրգանիզմների սեռի որոշումը, սեռերի որոշակի հարաբերության պահպանումը, սեռական տարբերությունների ուսումնասիրումը վաղուց հետաքրքրում են մարդուն, քանի որ դրանք ունեն տեսական և գործնական մեծ նշանակություն: Հայտնի է, որ գյուղատնտեսության մեջ կենդանիների սեռերի հարաբերության կարգավորումը մարդու կողմից ունի կարևոր

տնտեսական նշանակություն: Հայտնի է նաև, որ բաժանասեռ օրգանիզմների (այդ թվում և մարդու) սեռերի հարաբերությունը ընդհանուր առմամբ կազմում է 1:1 :

Կենդանիների սեռը որոշվում է բեղմնավորման արդյունքում՝ ձևավորված զիգոտի քրոմոսոմային հավաքակազմով: Ջիգոտն ունի ձևով, չափերով և գեների հավաքով միանման, այսինքն՝ հոմոլոգ քրոմոսոմների գույգերից կազմված դիպլոիդ հավաք:

Առատաստմներ և սեռական քրոմոսոմներ: Նկարում ներկայացված է մարդկանց երկու սեռերի քրոմոսոմների պատկերը (նկ. 62): Հայտնի է, որ մարդու բջիջների կորիզում առկա են 23 զույգ քրոմոսոմներ, որոնցից 22 զույգը տղամարդկանց և կանանց մոտ միանման են: Տարբերությունն առկա է քրոմոսոմների 23-րդ զույգում: Այսպես, եթե կանանց քրոմոսոմների 23-րդ զույգը նույնպես հոմոլոգ քրոմոսոմներից է կազմված, ապա տղամարդկանց 23-րդ զույգի քրոմոսոմները միմյանց հոմոլոգ չեն: Դրանցից մեկը նման է կանանց քրոմոսոմային հավաքի 23-րդ զույգի հոմոլոգ քրոմոսոմներին, իսկ մյուսը չափերով ավելի փոքր է և երկթև:



Նկ. 62. Մարդկանց երկու սեռերի քրոմոսոմների պատկերը

Այն 22 զույգ քրոմոսոմները, որոնք տղամարդկանց և կանանց մոտ չեն տարբերվում, կրում են աուտոսոմներ անվանումը: Այն քրոմոսոմները, որոնցով տղամարդիկ և կանայք միմյանցից տարբերվում են, կոչվում են սեռական: Այսպիսով, մարդու քրոմոսոմային հավաքակազմը կազմված է 22 զույգ աուտոսոմներից և 1 զույգ սեռական քրոմոսոմներից: Կանանց միանման սեռական քրոմոսոմներն անվանում են X-քրոմոսոմներ: Տղամարդիկ ունեն մեկ X քրոմոսոմ և մեկ Y քրոմոսոմ:

Հոմոգամետ և հետերոգամետ սեռեր: Սեռական բջիջների հասունացման ժամանակ մեյոզի արդյունքում գամետներն ունենում են հապլոիդ հավաքակազմ: Ընդ որում, կանանց բոլոր ձվաբջիջները միանման են (22 աուտոսոմ և 1 X-քրոմոսոմ պարունակող): Տղամարդկանց մոտ ձևավորվում են երկու տեսակի սպերմատոզոիդներ (22 աուտոսոմ և 1 X-քրոմոսոմ և 22 աուտոսոմ և 1 Y քրոմոսոմ պարունակող): Եթե ձվաբջիջը բեղմնավորվում է X-քրոմոսոմ պարունակող սպերմատոզոիդով, ապա զիգոտի դիպլոիդ հավաքում քրոմոսոմների 23-րդ զույգը ներկայացված է լինում XX, և այդ սեռը անվանում են հոմոգամետ (հավասարագամետ), իսկ եթե ձվաբջիջը բեղմնավորվում է Y քրոմոսոմ պարունակող սպերմատոզոիդով, ապա զիգոտի դիպլոիդ հավաքում քրոմոսոմների 23-րդ զույգը ներկայացված է լինում XY, և այդ սեռը անվանում են հետերոգամետ (տարագամետ): Մարդկանց, ինչպես նաև բոլոր կաթնասունների, որոշ միջատների (օրինակ՝ դրոզոֆիլ պտղաճանձի) և մի շարք այլ կենդանիների մոտ հոմոգամետ է իգական և հետերոգամետ է արական սեռը: Հակառակ պատկերն է դիտվում թիթեռների, սողունների, թռչունների մոտ. հոմոգամետ է արական սեռը, հետերոգամետ՝ իգականը:

Այսպիսով, օրգանիզմի սեռը որոշվում է բեղմնավորման պահին և կախված է զիգոտի քրոմոսոմային հավաքակազմից:

Սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշներ: Բնական է, որ սեռական քրոմոսոմներում գտնվում են սեռական հատկանիշները պայմանավորող գեներ: Սակայն X և Y քրոմոսոմները պարունակում են նաև այլ, ոչ սեռական հատկանիշներ պայմանավորող գեներ: Այդ ոչ սեռական հատկանիշները, որոնք պայմանավորող գեները գտնվում են սեռական քրոմոսոմներում, կոչվում են սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշներ:

Բերենք սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշների մի քանի օրինակներ: Այսպես, դրոզոֆիլ պտղաճանձի X քրոմոսոմում է գտնվում միջատի աչքերի գունավորումը պայմանավորող գենը, մարդու X քրոմոսոմը պարունակում է արյան մակարդեղիությունը որոշող դոմինանտ գենը, որն ընդունված է նշանակել H տառով, քանի որ նրա ռեցեսիվ ալելը (h-գենը) առաջացնում է ծանր հիվանդություն՝ **հեմոֆիլիա**, որը բնութագրվում է արյան ցածր մակարդեղիությամբ: Նույն X քրոմոսոմում է գտնվում նաև կարմիր և կանաչ գույների նկատմամբ կուրության՝ **դալտոնիզմի** ռեցեսիվ գենը (d-գենը) և այլն:

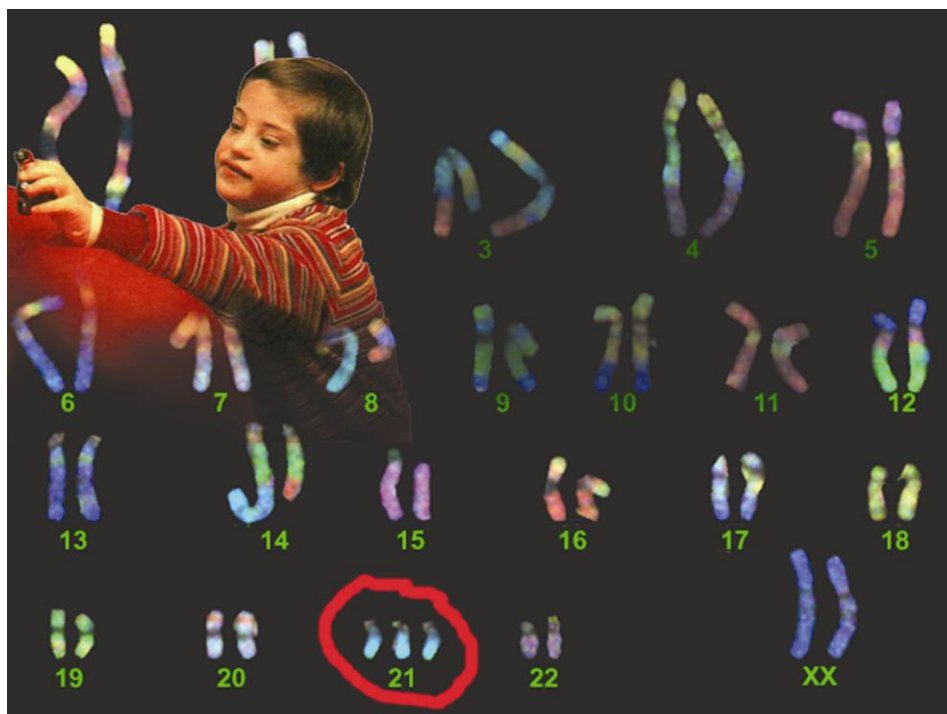
Y-քրոմոսոմը նույնպես պարունակում է ոչ սեռական հատկանիշներ պայմանավորող գեներ, օրինակ՝ **հիպերտրիխոզի** (ականջի մազակալում առաջացնող) գենը:

Սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշների ժառանգումը տարբերվում է աուտոսոմային խաչասերումից: Այսպես, եթե գենը շղթայակցված է X քրոմոսոմին, ապա այն կարող է փոխանցվել հայրական օրգանիզմից միայն իգական սերնդին, իսկ մայրական օրգանիզմից՝ հավասարապես ինչպես արական, այնպես էլ իգական սերունդներին: Եթե գենը շղթայակցված է

Y– քրոմոսոմին, այն սերնդից սերունդ կփոխանցվի միայն արական սեռի ներկայացուցիչներին: Սա, իհարկե, վերաբերում է բոլոր այն օրգանիզմներին, որոնք ունեն արական հետերոգամետություն և իգական հոմոգամետություն, այսինքն՝ բոլոր կաթնասուններին, այդ թվում՝ մարդկանց:

Ժառանգական հիվանդություններ: Բացի վերը նշված ժառանգական հիվանդություններից, որոնց պատճառը X կամ Y քրոմոսոմներում գտնվող, այսինքն՝ սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշ պայմանավորող գենի ռեցեսիվ ալելի առկայությունն է, հայտնի են ևս մոտ 3000 այլ ժառանգական հիվանդություններ, որոնք հիմնականում աուտոսոմներում գտնվող գեների կամ քրոմոսոմների կառուցվածքի փոփոխությունների (մուտացիաների) արդյունք են:

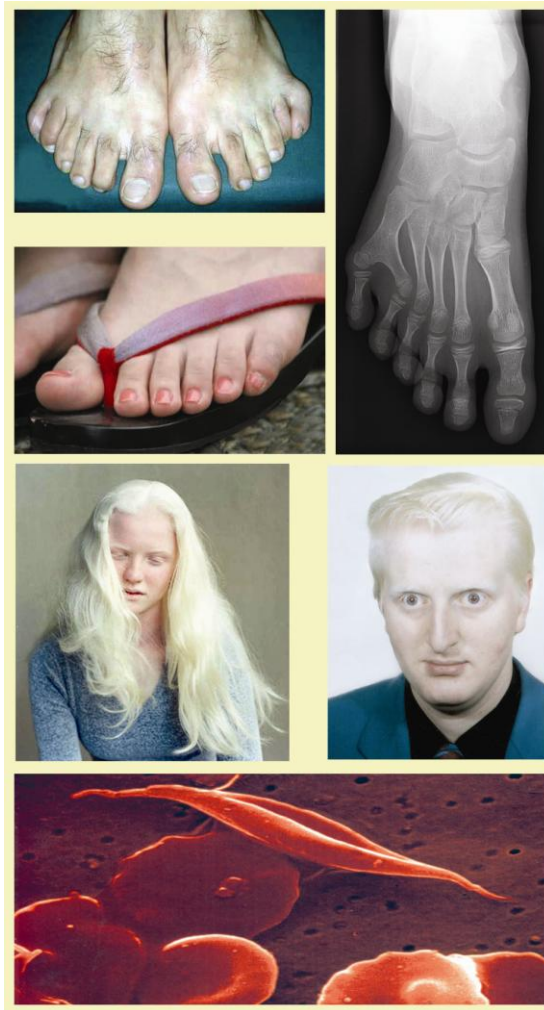
Այսպիսով, մարդու շատ հիվանդություններ և նորմայից շեղումներ պայմանավորված են գենոտիպով: Սա առանձնապես հաջողվում է սահմանել այն դեպքերում, երբ մարդու բջիջներում քրոմոսոմների թվի փոփոխություններ են տեղի ունենում: Հայտնի են դեպքեր, երբ մարդու քրոմոսոմների համալիրում մի ավելորդ քրոմոսոմ է հայտնվում, և նրանց ընդհանուր թիվը դիպլոիդ հավաքակազմում դառնում է 47: Այս աննշան թվացող խախտումը շատ ծանր հետևանքներ ունի: Զարգանում է **Դաունի** հիվանդությունը (նկ. 63): Այն արտահայտվում է հետևյալ կերպ. հիվանդն ունենում է անհամաչափ փոքր գլուխ, աչքերի նեղ բացվածք, տափակ դեմք և խիստ արտահայտված մտավոր հետամնացություն:



Նկ. 63. Երբ մարդու քրոմոսոմային համալիրում մի ավելորդ քրոմոսոմ է հայտնվում, զարգանում է Դաունի հիվանդությունը

Այս կարգի քրոմոսոմային խախտումների ծագումը կապված է մեյոզի ընթացքում տեղի ունեցող պատահական շեղումների հետ: Եթե մեյոզի ընթացքում գույգերից մեկի երկու հոմոլոգ քրոմոսոմները շարժվեն դեպի մեկ բևեռ՝ երկու բջիջների միջև բաշխվելու փոխարեն, ապա կստացվի մեկ ավելորդ քրոմոսոմ ունեցող գամետ: Այսպիսի մեկ գամետի և մեկ այլ՝ նորմալ գամետի միաձուլումից կառաջանա մեկ ավելորդ քրոմոսոմով զինված:

Շատ ավելի մեծ թիվ են կազմում առանձին գեների կառուցվածքի փոփոխություններով պայմանավորված ժառանգական հիվանդությունները: Աուտոսոմներում գտնվող գեների կառուցվածքի փոփոխություններով պայմանավորված հիվանդություններից են **ալբինիզմը** (գունակի՝ պիգմենտի բացակայություն), **ֆենիլկետոնուրիան** (ֆենիլկետոնամիզություն), **մանգադաձև բջիջների անեմիան** (հեմոգլոբին սպիտակուցի կառուցվածքում մեկ ամինաթթվի փոխարինում), **պոլիդակտիլիան** (վեցերորդ մատի առաջացում), **շաքարային դիաբետը** և այլն (նկ. 64):



Նկ. 64. Աուտոսոմներում գտնվող գեների կառուցվածքի փոփոխություններով պայմանավորված պոլիդակտիլիան, ալբինիզմը և մանգադաձև բջիջների անեմիայով հիվանդ մարդու երիթրոցիտները

Ժառանգական հիվանդությունների քանակն անընդհատ աճում է: Համաձայն Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության (ԱՀԿ)՝ ախտաբանական նոր մեթոդների կիրառման շնորհիվ յուրաքանչյուր տարի գրանցվում և նկարագրվում են միջինը երեք նոր ժառանգական հիվանդություններ: Այսօր արդեն կարելի է պնդել, որ ժառանգականության հետ բացարձակորեն կապ չունեցող հիվանդություններ գործնականորեն չկան:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Որո՞նք են աուտոսոմները և սեռական քրոմոսոմները: 2. Պարզաբանե՞ք արական և իգական սեռերի առաջացումը մարդկանց օրինակով: 3. Ո՞ր սեռն են համարում հոմոգամետ, ո՞րը՝ հետերոգամետ. բերե՛ք օրինակներ: 4. Ե՞րբ և ինչպե՞ս է որոշվում օրգանիզմի սեռը: 5. Որո՞նք են սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշները պայմանավորող գեները: 6. Ինչո՞ւ է տարբերվում սեռի հետ շղթայակցված ժառանգումը աուտոսոմային խաչասերումից: 7. Նշե՛ք մարդկանց մոտ դալտոնիզմ, հեմոֆիլիա և հիպերտրիխոզ հիվանդությունների ժառանգման առանձնահատկությունները: 8. Քրոմոսոմների թվաքանակի փոփոխությամբ պայմանավորված՝ ի՞նչ հիվանդությունն գիտեք: 9. Աուտոսոմային գեների մուտացիաներով պայմանավորված՝ ի՞նչ հիվանդություններ գիտեք:

ԹԵՄԱ 7.

ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

23. ՈՉ ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ինչպես գիտենք, փոփոխականությունը օրգանիզմի՝ իր անհատական զարգացման ընթացքում նոր հատկանիշներ ձեռք բերելու հատկությունն է: Տարբերում ենք **ոչ ժառանգական (ֆենոտիպային կամ մոդիֆիկացիոն)** և **ժառանգական (գենոտիպային)** փոփոխականություններ:

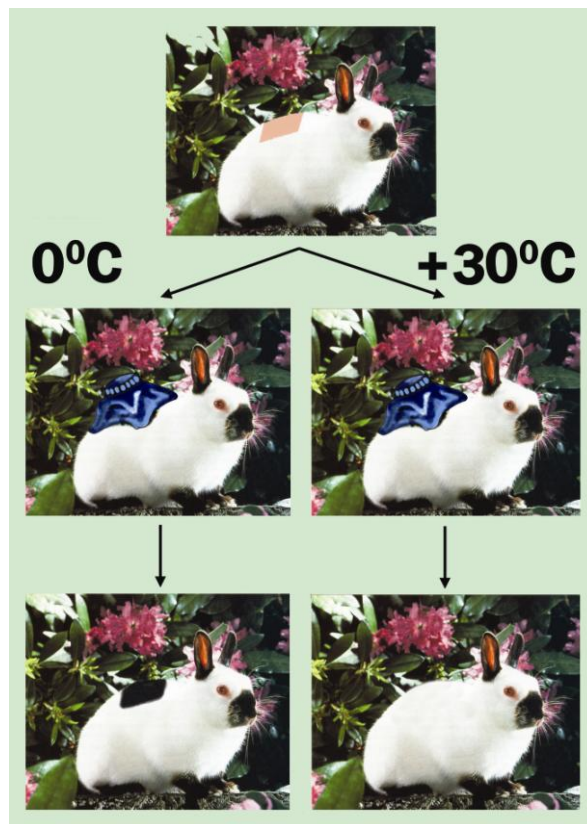
Մոդիֆիկացիոն փոփոխականություն: Օրգանիզմի ֆենոտիպի դրսևորումը որոշվում է նրա գենոտիպի և արտաքին միջավայրի պայմանների փոխներգործությամբ: Սա նշանակում է, որ միևնույն գենոտիպի դեպքում, բայց զարգացման տարբեր պայմաններում օրգանիզմի հատկանիշները կարող են էապես տարբերվել (նկ. 65): Յուրաքանչյուր օրգանիզմ գոյատևում է արտաքին միջավայրի որոշակի պայմաններում և, բնականաբար, իր վրա կրում է այդ միջավայրի տարաբնույթ՝ կենսածին (բիոտիկ) և ոչ կենսածին (աբիոտիկ) գործոնների ազդեցությունը: Բոլոր այդ գործոնները կարող են փոփոխել օրգանիզմների ձևաբանական և ֆիզիոլոգիական հատկությունները, այսինքն՝ նրա ֆենոտիպը՝ առանց գենոտիպի փոփոխության:



Նկ. 65. Մոդիֆիկացիոն փոփոխականության օրինակ. նույն գենոտիպով տարբեր պայմաններում աճեցված բույսերը տարբեր են

Գենոտիպի փոփոխման հետ չկապված փոփոխականության այս ձևը կոչվում է **ոչ ժառանգական (ֆենոտիպային) կամ մոդիֆիկացիոն փոփոխականություն**: Բերենք մի օրինակ:

Եթե հիմալայան ճագարի մեջքից պոկոտենք ճերմակ բուրդը և ցրտահարենք մարմնի այդ մասը՝ ջերմաստիճանը դարձնելով 0°C -ից ցածր, ի հայտ կգա սև գունավորմամբ բուրդ: Բրդի ճերմակ գունավորումը կվերականգնվի, եթե մեջքի այդ հատվածը տաքացնենք: $+30^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի դեպքում ճագարն ամբողջովին պատված կլինի ճերմակ բրդով, և այսպիսի ճերմակ բուրդ ունեցող ծնողական ձևերի սերնդի զարգացումը կընթանա բնականոն հունով, կդիտվի գունակի (պիգմենտի) սովորական բաշխում (նկ. 66): Մենդելի պակասի դեպքում սերնդի մոտ կնկատվի թերզարգացում: Հետևաբար, անփոփոխ գենոտիպի դեպքում, միջավայրի փոփոխվող պայմանների (բարձր կամ ցածր ջերմաստիճան, բավարար կամ անբավարար սնունդ) ազդեցությունը հանգեցնում է ֆենոտիպի էական փոփոխությունների:



Նկ. 66. Մոդիֆիկացիոն փոփոխականության օրինակ. կախված ջերմաստիճանից՝ հիմալայան ճագարի բուրդը կարող է ունենալ տարբեր գունավորում

Ռեակցիայի նորմա: Օրգանիզմի տարբեր հատկանիշներ տարբեր չափով են փոփոխվում արտաքին պայմանների ազդեցությունից: Որոշ հատկանիշներ մեծ չափով են փոփոխվում, մինչդեռ մյուսները՝ պակաս: Լինում են նաև միջավայրի պայմաններից չափազանց քիչ փոփոխվող կամ գրեթե չփոփոխվող հատկանիշներ: Բնորոշ օրինակ է եղջյուրավոր կենդանիների կաթնատվության, կաթի յուղայնության և մաշկի թույրի կախվածությունը կենդանիների կերից և խնամքից, այսինքն՝ ապրելու պայմաններից: Քաջ հայտնի է, որ կաթնատվությունը կարելի է բարձրացնել անհրաժեշտ որակի և քանակի կերի ընտրությամբ:

Ավելի դժվար է փոխել կաթի յուղայնությունը: Կաթի յուղայնության տոկոսը մեծ չափով կախված է ցեղատեսակից, թեև կերաբաժինը փոխելով՝ այն նույնպես հաջողվում է որոշ չափով փոխել: Շատ ավելի հաստատուն հատկանիշ է թույլը: Ամենատարբեր պայմաններում այն համարյա չի փոխվում:

Ֆենոտիպային փոփոխականության օրինակ կարող է ծառայել նաև այն, որ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության տակ բոլոր մարդկանց մոտ (բացի գունակի բացակայությամբ տառապող **ալբինոսներից**) մաշկը արևահարվում է՝ շնորհիվ նրա մեջ մեկանիս գունակի կուտակման, ընդ որում, տարբեր մարդիկ տարբեր չափով են արևահարվում:

Այսպիսով, բերված օրինակները վկայում են այն մասին, որ մոդիֆիկացիոն փոփոխականության սահմանները տարբեր հատկանիշների համար և զանազան պայմաններում կարող են լինել խիստ տարբեր: Հատկանիշի մոդիֆիկացիոն փոփոխականության սահմանները կոչվում են նրա **ռեակցիայի նորմա**: Տարբեր հատկանիշներ ունենում են տարբեր ռեակցիայի նորմաներ: Ռեակցիայի նորմայի լայնությունը (այլ կերպ ասած՝ հատկանիշի փոփոխման աստիճանը) պայմանավորված է գենոտիպով և կախված է օրգանիզմի կենսագործունեության մեջ տվյալ հատկանիշի նշանակությունից:

Բնական պայմաններում ռեակցիայի լայն նորման ապահովում է օրգանիզմների լայն հարմարվողականությունը և, ուրեմն, նպաստում տեսակի պահպանմանն ու ծաղկմանը: Զարգացման արտաքին պայմաններից առաջացած շեղումները չեն փոխում գենոտիպը. դրանք ընկած են նրա ռեակցիայի նորմայի սահմաններում:

Օրգանիզմի տարբեր հատկանիշների ռեակցիայի նորմայի իմացությունը, այսինքն՝ դրանց մոդիֆիկացիոն փոփոխականության սահմանների իմացությունը, կարևոր նշանակություն ունի գործնականում: Այն լայն հնարավորություններ է ընձեռում մարդու պահանջները բավարարող հատկանիշներ ունեցող բույսերի, կենդանիների, միկրոօրգանիզմների նոր ձևերի առաջարկման համար: Սա շատ կարևոր է գյուղատնտեսության մեջ՝ բարձր արտադրողականություն ունեցող բույսերի նոր սորտերի և կենդանիների նոր ցեղատեսակների ստացման համար, ինչպես նաև եղած առկա գյուղատնտեսական մշակաբույսերի և կենդանիների առավել արդյունավետ օգտագործման տեսակետից:

Հարցեր կրկնության համար.

1. *Ինչի՞ց է կախված օրգանիզմի ֆենոտիպի դրսևորումը: 2. Ո՞րն է ոչ ժառանգական (ֆենոտիպային) կամ մոդիֆիկացիոն փոփոխականությունը, բերե՞ք օրինակներ: 3. Ի՞նչ է ռեակցիայի նորման, ինչո՞վ է այն պայմանավորված և ինչի՞ց է կախված, բերե՞ք օրինակներ: 4. Ի՞նչ նշանակություն կարող է ունենալ ռեակցիայի նորմայի իմացությունը:*

24. ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ: ՄՈՒՏԱՑԻԱ:

ՄՈՒՏԱԾԻՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

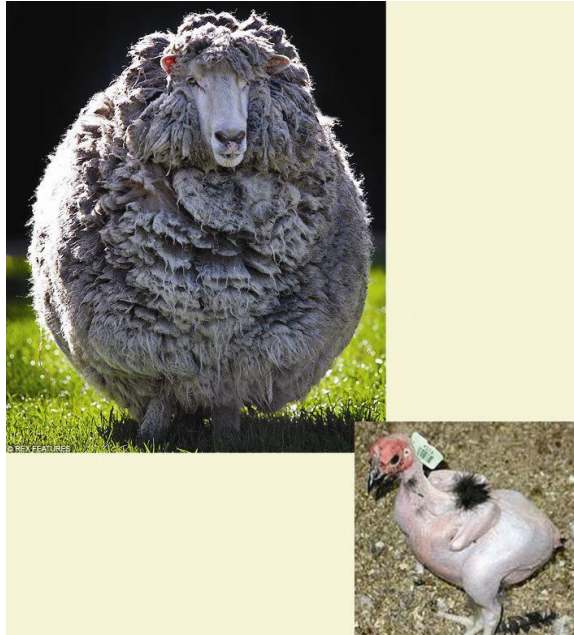
Ժառանգական փոփոխականության հիմնական ձևերը: Հայտնի են ժառանգական փոփոխականության երկու հիմնական ձևեր՝ **համակցական** և **մուտացիոն** փոփոխականություններ:

Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը, յուրաքանչյուր գենոտիպի առանձնահատուկ լինելը պայմանավորված են համակցական փոփոխականությամբ, այսինքն՝ սեռական բազմացման ժամանակ քրոմոսոմների և տրամախաչման ընթացքում քրոմոսոմների հատվածների վերախմբավորմամբ (նկ. 67): Համակցական փոփոխականության դեպքում գեները, քրոմոսոմները մնում են անփոփոխ, բայց փոխվում են ժառանգական սկզբնականների զուգակցությունները և գենոտիպում դրանց փոխներգործության բնույթը:



Նկ. 67. Համակցական փոփոխականության օրինակ. սպիտակ շան ձագերը ունեն բրդի տարբեր գունավորում

Մուտացիաներ: Ընդհանուր առմամբ, ժառանգական փոփոխականության հիմքում ընկած են օրգանիզմի՝ գենոտիպով պայմանավորված այն հատկանիշների փոփոխությունները, որոնք ժառանգվում են սերնդից սերունդ: Մուտացիոն փոփոխականության հիմքում ընկած են գեների, քրոմոսոմների կառուցվածքի կամ քրոմոսոմների թվաքանակի փոփոխությունները: Հաճախ դրանք աչքի ընկնող, զգալի փոփոխություններ են, օրինակ, մարդկանց գունակի բացակայությունը (ալբինիզմ), մատների կարճությունը, պոլիդակտիլիան (վեցերորդ մատի զարգացումը) կամ հավերի մարմնի փետրածածկի բացակայությունը, ոչխարների կարճատևությունը և այլն (նկ. 68):



Նկ. 68. Մուտացիոն փոփոխականության օրինակներ: Ոչխարների կարճատևությունը, հավերի մարմնի փետրածածկի բացակայությունը

Ավելի հաճախ հանդիպում են բնականոն վիճակից աննշան, քիչ նշմարելի շեղումներ: Սրանք բոլորը գենետիկական նյութի ժառանգական փոփոխությունների կամ, այլ կերպ ասած, մուտացիաների արդյունք են: **Մուտացիաները, փաստորեն, գենետիկական նյութի հանկարծակի, թռիչքաձև դրսևորվող փոփոխություններ են, որոնք կենդանի օրգանիզմներին տալիս են որակապես նոր հատկանիշներ և հատկություններ:**

Մուտացիաները լինում են թե՛ դոմինանտ և թե՛ ռեցեսիվ: Մուտացիաների մեծ մասը ռեցեսիվ են և չեն դրսևորվում հետերոզիգոտ վիճակում:

Մուտացիաները, որպես կանոն, վնասակար են, քանի որ խախտումներ են ներմուծում օրգանիզմում ընթացող կենսաքիմիական ձևափոխությունների հավասարակշռված համակարգի մեջ: Հետևաբար, եթե դրանք ռեցեսիվ են, ապա հետերոզիգոտ վիճակում չեն դրսևորվում, բայց պահպանվում են: Դոմինանտ վնասակար մուտացիաներ կրող օրգանիզմներում մուտացիաներն իսկույն դրսևորվում են ինչպես հոմոզիգոտ, այնպես էլ հետերոզիգոտ վիճակում: Դա է պատճառը, որ այդ օրգանիզմները, հաճախ լինելով ոչ կենսունակ, մահանում են անհատական զարգացման վաղ փուլերում: Հետևաբար, դոմինանտ մուտացիաների մեծ մասը չի պահպանվում:

Արտաքին միջավայրի պայմանների փոփոխությունների դեպքում որոշ, նախկինում վնասակար ռեցեսիվ մուտացիաներ կարող են օգտակար լինել, և այդպիսի մուտացիաներ ունեցող օրգանիզմները բնական ընտրության մեջ կարող են առավելություններ ստանալ: Ահա թե ինչու ռեցեսիվ մուտացիաները ժառանգական փոփոխականության հիմնական ռեզերվն են կազմում:

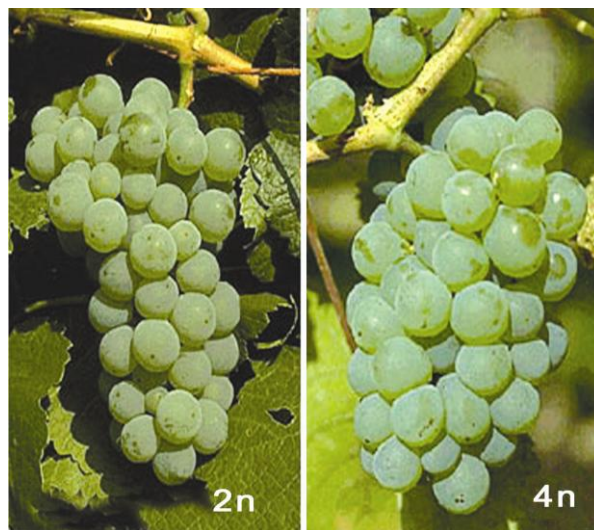
Մուտացիաների տեսակները: Մուտացիաները տարբերվում են նաև այն առումով, թե որ բջիջներում են առաջացել: Տարբերում ենք **գեներատիվ** և **սոմատիկ** մուտացիաներ: Գեներատիվ են կոչվում այն մուտացիաները, որոնք առաջանում են սեռական բջիջներում: Դրանք չեն ազդում տվյալ օրգանիզմի հատկանիշների դրսևորման վրա և ի հայտ են գալիս հաջորդ սերունդներում: Սոմատիկ մուտացիաներն առաջանում են սոմատիկ բջիջներում: Դրանք դրսևորվում են տվյալ օրգանիզմում և սերունդներին չեն ժառանգվում: Սակայն եթե օրգանիզմը բազմանում է անսեռ ճանապարհով, սոմատիկ մուտացիաները նույնպես կարող են ժառանգվել:

Կախված այն բանից, թե գենոտիպն ինչ աստիճանի է ենթարկվել մուտացիոն փոփոխության, տարբերում են **գենային, քրոմոսոմային և գենոմային մուտացիաներ:**

Մեկ գենի սահմաններում մեկ կամ մի քանի նուկլեոտիդների փոփոխությունը կոչվում է **գենային մուտացիա:** Դրանք կարող են հանգեցնել սպիտակուցի մոլեկուլում ամինաթթուների կազմի և հաջորդականության փոփոխության, և հետևաբար՝ սպիտակուցի ֆունկցիայի փոփոխման:

Քրոմոսոմային մուտացիաների դեպքում փոփոխվում է քրոմոսոմների կառուցվածքը: Քրոմոսոմների կառուցվածքի փոփոխությունները կարող են առաջանալ քրոմոսոմի՝ մեծ թվով գեներ պարունակող ամբողջական հատվածների փոփոխության, օրինակ՝ կորսման արդյունքում:

Գենոտիպի է՝ լ ավելի խոշոր փոփոխություններ են գենոմային մուտացիաները: Սրանք քրոմոսոմների թվաքանակի փոփոխություններ են՝ քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմին ոչ բազմապատիկ կամ բազմապատիկ անգամ: Գենոմային մուտացիաների օրինակ է պոլիպլոիդիայի երևույթը: Այն լայն տարածված է հատկապես բույսերում: Պոլիպլոիդիան հաճախ բարձրացնում է կենսունակությունը, բեղունությունը և այլ կենսական հատկանիշներ: Մշակովի բույսերի արհեստականորեն ստացվող պոլիպլոիդ սորտերն աչքի են ընկնում բարձր արտադրողականությամբ (նկ. 69):



Նկ. 69. Պոլիպլոիդիայի օրինակ՝ քրոմոսոմների հավաքակազմի կրկնապատկում

Մուտացիաների առաջացումը: Մուտացիաներն առաջանում են պատահաբար և ինքնաբերաբար, այսինքն՝ ցանկացած գեն ցանկացած պահի կարող է մուտացիայի ենթարկվել: Մուտացիաների առաջացման հաճախականությունը տարբեր օրգանիզմներում տարբեր է: Այն ամենայն հավանականությամբ կապված է օրգանիզմի կենսական ցիկլի տևողության հետ. ընդ որում, որքան կարճ է կենսական ցիկլը, այնքան բարձր է մուտացիաների հաճախականությունը:

Բնական պայմաններում յուրաքանչյուր առանձին վերցրած գենի մուտացիա շատ հազվադեպ է առաջանում: Թվում է, թե այդպիսի փոքր փոփոխությունը չի կարող ժառանգական փոփոխականության բավականաչափ նյութ տալ բնական ընտրության համար: Իրականում դա այդպես չէ: Օրգանիզմը մի քանի հազար գեն ունի, այնպես որ մուտացիաների ընդհանուր թիվը զգալի է ստացվում: Օրինակ, դրոզոֆիլ պտղաճանձի համար հաշված է, որ նրա գամետների մոտավորապես 5%-ն ինչ-որ մուտացիա կրում է: Զանազան աշխարհագրական գոտիներում դրոզոֆիլի բնական պոպուլյացիաներում մուտացիաների տարածման վերաբերյալ կատարած ուղղակի հետազոտությունները ցույց են տվել, որ այդ պոպուլյացիաները «հագեցած» են բազմազան մուտացիաներով, որոնց մեծ մասը, սակայն, ըստ երևույթին, ռեցեսիվ լինելու պատճառով ֆենոտիպորեն չի դրսևորվում:

Յուրաքանչյուր գենի մուտացիա հազվադեպ է տեղի ունենում: Սա վկայում է այն մասին, որ գենը բավականաչափ կայուն է: Գենի կայունությունը կենսաբանական մեծ նշանակություն ունի՝ հատկապես տեսակի պահպանման առումով: Եթե գեները հեշտությամբ և հաճախ փոփոխվեին, ապա տեսակների գոյությունը կլիներ անհնար, որովհետև յուրաքանչյուր սերնդում օրգանիզմները կփոխարկվեին ծնողներին ոչ նման ինչ-որ բոլորովին նոր տեսակի: Միաժամանակ պետք է նշել, որ տեսակի կայունության հարաբերական լինելը կարևոր պայման է օրգանիզմի՝ շրջապատող միջավայրին հարմարվելու համար:

Մուտածին գործոններ: Բնականոն պայմաններում մուտացիաներ առաջացնելու ունակությամբ կարող է օժտված լինել ցանկացած գեն, այսինքն՝ մուտացիայի ենթարկվելը գենի հիմնական հատկություններից է: Իհարկե, բնական պայմաններում երևան եկող բոլոր մուտացիաներն իրենց պատճառներն ունեն, որոնք մեծ մասամբ անհայտ են մնում: Պարզ է միայն, որ մուտացիաների ի հայտ գալը կապված է արտաքին միջավայրի փոփոխությունների հետ, քանի որ հնարավոր է արտաքին տարբեր արհեստական գործոնների ազդեցությամբ էապես բարձրացնել առաջացող մուտացիաների թիվը: Այդ գործոններից առավելապես արդյունավետ են նրանք, որոնք անմիջականորեն ազդում են նուկլեինաթթուների, հատկապես ԴՆԹ-ի վրա: Սա միանգամայն հասկանալի է, որովհետև գեները ԴՆԹ-ի շղթայի հատվածներ են:

Մուտածին գործոնների թվին են պատկանում տարբեր **ֆիզիկական** և **քիմիական** գործոններ՝ ջերմաստիճանը, գազային ռեժիմը, խոնավությունը, ռենտգենյան և այլ իոնացնող ճառագայթները, այնպիսի քիմիական միացություններ, ինչպիսիք են իպրիտը, կոֆեինը,

ֆորմալդեհիդը, կոլխիցինը, սննդային կոնսերվանտները, պեստիցիդները, ծխախոտի որոշ բաղադրամասեր և այլն:

Մեծ է մուտացիաների նշանակությունը օրգանիզմների կենսունակության համար: Մուտացիաների առկայությունը ժառանգական փոփոխականության այն անհրաժեշտ պաշարն է, որը պայմանավորում է հատկանիշների բազմազանությունը: Վերջինս չափազանց կարևոր է արտաքին միջավայրի մշտապես փոփոխվող պայմաններին հարմարվելու, օրգանիզմների գոյատևման և, հետևաբար, տեսակի պահպանման առումով:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Պարզաբանե՛ք ժառանգական փոփոխականության երևույթը: 2. Ի՞նչ է համակցական փոփոխականությունը: 3. Ի՞նչ են մուտացիաները: 4. Որո՞նք են գեներատիվ և սոմատիկ մուտացիաները: 5. Բնութագրե՛ք գենային և քրոմոսոմային մուտացիաները: 6. Ե՞րբ կարող է դրսևորվել ռեցեսիվ մուտացիան: 7. Ի՞նչ է գենի հարաբերական կայունությունը, և ի՞նչ նշանակություն այն ունի: 8. Ո՞րն է բնական պայմաններում մուտացիաների ի հայտ գալու հիմնական պատճառը: 9. Ի՞նչ մուտածին գործոններ գիտեք:

25. ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.

ԲԱԺՆԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Գենետիկան, որն ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմներում ժառանգականության և փոփոխականության օրինաչափությունները, սկզբնավորվել է դեռևս 19-րդ դարում չեխ գիտնական Գրեգոր Մենդելի կողմից կատարված ուսումնասիրություններով: **Ժառանգականությունը** կենդանի օրգանիզմների հատկանիշներն ու հատկությունները, ինչպես նաև զարգացման առանձնահատկությունները սերնդեսերունդ անփոփոխ փոխանցելու ընդունակությունն է, իսկ **փոփոխականությունը** արտաքին և ներքին միջավայրի գործոնների ազդեցության տակ օրգանիզմների նոր հատկանիշներ և հատկություններ ձեռք բերելու ունակությունն է:

Օրգանիզմի բոլոր գեների ամբողջությունը կոչվում է **գենոտիպ**: Այն գեների սովորական, մեխանիկական գումար չէ, այլ միմյանց հետ փոխներգործող գեների ամբողջություն: Օրգանիզմների բոլոր արտաքին և ներքին հատկանիշների ամբողջությունը կոչվում է **ֆենոտիպ**:

Օրգանիզմների հատկանիշների սերնդեսերունդ փոխանցման երևույթի փորձարարական ուսումնասիրությունները Մենդելն իրականացնում էր **հիբրիդոլոգիական մեթոդի** օգնությամբ, որի էությունը մեկ գույգ փոխադարձելիորեն միմյանց բացառող (հակադիր) հատկանիշներ ունեցող բույսերի խաչասերումն էր: Այնուհետև, մի շարք սերունդների ընթացքում յուրաքանչյուր խաչասերման արդյունքների վերլուծության համար նա կատարում էր մաթեմատիկական ճշգրիտ հաշվարկներ, որոնց հիման վրա ձևակերպվեցին Մենդելի օրենքները:

Ժառանգականության օրինաչափությունների վերլուծությունը Մենդելն սկսեց **միահիբրիդային խաչասերումից**, այսինքն՝ խաչասերելու համար վերցնում էր միայն մեկ հատկանիշով տարբերվող ծնողական ձևեր: Այսպես, որպես հատկանիշ վերցրեց ոլոռի սերմերի գույնը, որպես հատկանիշի հակադիր տարբերակներ՝ դեղին և կանաչ գունավորմամբ սերմերը: Այդ օրգանիզմներին բնորոշ մնացած բոլոր հատկանիշները հաշվի չէին առնվում:

Մենդելի առաջին օրենքը, որն անվանում են նաև առաջին սերնդի հիբրիդների միակերպության կամ դոմինանտության օրենք, հիմնվում է հոմոզիգոտ ծնողական ձևերի խաչասերման վրա: Օրգանիզմը կկոչվի հոմոզիգոտ սովորական հատկանիշների առումով, եթե գենոտիպում կան երկու միանման ալելային գեներ, որոնք ունեն նուկլեոտիդների բացարձակ միևնույն հաջորդականությունը (օրինակ՝ AA կամ BB և այլն՝ եթե դոմինանտ գեներ են, aa կամ bb և այլն, եթե ռեցեսիվ գեներ են): Իսկ եթե ալելային գեները նուկլեոտիդների հաջորդականությամբ տարբերվում են միմյանցից (այսինքն՝ մեկը դոմինանտ է, մյուսը՝ ռեցեսիվ), ապա օրգանիզմը կկոչվի հետերոզիգոտ (լատ. «հետերո»՝ տարբեր) ըստ այդ գեների (Aa կամ Bb և այլն):

Մենդելի առաջին օրենքը պնդում է, որ հակադիր (այսինքն՝ դոմինանտ և ռեցեսիվ) հատկանիշներ ունեցող հոմոզիգոտ ծնողական ձևերի խաչասերման արդյունքում առաջին սերնդում բոլոր առանձնյակները միակերպ են ինչպես գենոտիպով, այնպես էլ ֆենոտիպով (հետերոզիգոտ են): Առաջին սերնդում դրսևորվող հատկանիշն անվանեցին դոմինանտ, իսկ երկրորդ ծնողական ձևի հատկանիշը, որ չէր դրսևորվում, ռեցեսիվ:

Մենդելի երկրորդ օրենքը, որն անվանում են նաև ձեղքավորման օրենք, պնդում է, որ առաջին սերնդի հետերոզիգոտ առանձնյակների խաչասերման (կամ ինքնափոշոտման) արդյունքում երկրորդ սերնդում դիտվում է 3:1 ձեղքավորում՝ ըստ ֆենոտիպի, և 1:2:1 ձեղքավորում՝ ըստ գենոտիպի (1AA : 2Aa : 1aa): Ստացվում է, որ դոմինանտ հատկանիշ ունեցող առանձնյակների 1/3-ը հոմոզիգոտ են (AA) և 2/3-ը՝ հետերոզիգոտ (2Aa): Մնացած առանձնյակները՝ հոմոզիգոտ ռեցեսիվ (aa) առանձնյակներն են: 3:1 ձեղքավորումն ըստ ֆենոտիպի դիտվում է, երբ դոմինանտ գենը ամբողջովին է քողարկում ռեցեսիվի դրսևորումը և հետերոզիգոտ վիճակում ամբողջովին դրսևորվում է (**լրիվ դոմինանտություն**): Սակայն նման

բացարձակ դոմինանտություն միշտ չէ, որ դիտվում է: Ավելի հաճախ դոմինանտ գենը ոչ լրիվ է քոդարկում ռեցեսիվ գենի դրսևորումը, և առաջին սերնդի հիբրիդը կրում է հատկանիշի միջանկյալ դրսևորումը: Դրա տիպիկ օրինակներից է գիշերային գեղեցկուհի կոչվող բույսի ծաղիկների գունավորման ճեղքավորումը երկրորդ սերնդում: Այս երևույթը կոչվում է **ոչ լրիվ դոմինանտություն**: Այն դիտվում է բազմաթիվ հատկանիշների ժառանգման դեպքում (օրինակ՝ թռչունների փետուրների կազմությունը, խոշոր եղջերավոր անասունների և ոչխարների բրդի գունավորումը, մարդկանց օրգանիզմում կենսաքիմիական հատկանիշները, առյուծածաղկի գունավորումը և այլն):

Հատկանիշների ժառանգման օրինաչափությունները ուսումնասիրելիս Մենդելը ենթադրեց, որ հիբրիդների առաջացման ժամանակ ժառանգական գործոնները չեն խառնվում, այլ մնում են անփոփոխ: Այսինքն՝ հակադիր հատկանիշներով տարբերվող ծնողական ձևերի խաչասերման արդյունքում՝ առաջին սերնդում առկա են լինում երկու գործոններն էլ՝ թե՛ դոմինանտ, թե՛ ռեցեսիվ: Որպես գերակշռող հատկանիշ՝ դրսևորվում է դոմինանտ ժառանգական գործոնը, իսկ ռեցեսիվը՝ ճնշվում է: Մենդելի այս ենթադրությունը հիմք հանդիսացավ **գամետների մաքրության վարկածի** հաստատման համար: Համաձայն վերջինիս՝ յուրաքանչյուր գամետ պարունակում է գույգ ալելային գեններից միայն մեկը՝ դոմինանտը (A) կամ ռեցեսիվը (a): Բեղմնավորման ժամանակ գամետները միահյուսվում են, և կախված այն բանից, թե ինչ ալելային գեներ էին պարունակում գամետները, առաջացած օրգանիզմը կունենա AA, Aa կամ aa գենոտիպ:

Գամետների մաքրության վարկածը, որ հաստատվեց բջջաբանական հետազոտություններում, պնդում է, որ **գամետները գենետիկական առումով մաքուր են, այսինքն՝ կրում են յուրաքանչյուր ալելային գույգից միայն մեկ գեն**. յս վարկածի հիման վրա ձևակերպվեց **գամետների մաքրության օրենքը**, համաձայն որի՝ **սեռական բջիջների առաջացման ժամանակ յուրաքանչյուր գամետի մեջ ընկնում է յուրաքանչյուր ալելային գույգից միայն մեկ գեն**:

Հայտնի է, որ օրգանիզմների սեռը որոշվում է բեղմնավորման արդյունքում՝ ձևավորված զիգոտի քրոմոսոմային հավաքակազմով: Զիգոտն ունի ձևով, չափերով և գենների հավաքով միանման, այսինքն՝ հոմոլոգ քրոմոսոմների գույգերից կազմված դիպլոիդ հավաք: Մարդկանց բջիջներում առկա են 23 գույգ քրոմոսոմներ, որոնցից 22 գույգը հոմոլոգ քրոմոսոմներ են և կոչվում են **աուտոսոմներ**, որոնք պայմանավորում են օրգանիզմի բազմապիսի հատկանիշներ, բացի սեռական հատկանիշներից, իսկ քրոմոսոմների 23-րդ գույգը **սեռական քրոմոսոմներն** են, որոնք կանանց մոտ հոմոլոգ են (XX), իսկ տղամարդկանց մոտ (XY)՝ ոչ (մեկը նման է կանանց քրոմոսոմային հավաքի 23-րդ գույգի հոմոլոգ քրոմոսոմներին, իսկ մյուսը՝ չափերով ավելի փոքր է և երկթև): Այսպիսով, մարդկանց սեռը պայմանավորված է քրոմոսոմների հենց այդ՝ 23-

րդ գույգով: Անհրաժեշտ է հիշել, որ չկան արական կամ իգական քրոմոսոմներ, այլ X և Y քրոմոսոմների որոշակի գուգակցումն է պայմանավորում արական (XY) կամ իգական (XX) սեռը: Այս առումով, մարդկանց մոտ, ինչպես նաև ամբողջ շարք այլ օրգանիզմներում (կաթնասուններ, որոշ միջատներ), առկա է **արական հետերոգամետություն** և **իգական հոմոգամետություն**: Սակայն շատ են նաև այն օրգանիզմները, որտեղ առկա է հակառակ երևույթը՝ **արական հոմոգամետությունը** և **իգական հետերոգամետությունը** (օրինակ՝ թռչունների մոտ):

Մեռական հատկանիշներ պայմանավորող գեները, բնականաբար, գտնվում են սեռական քրոմոսոմներում, սակայն այդ քրոմոսոմներում կան նաև գեներ, որոնք այլ հատկանիշներ են պայմանավորում: Այդ հատկանիշներն անվանեցին **սեռի հետ շղթայակցված**: Այդպիսի հատկանիշների բնորոշ օրինակներից են մարդու արյան մակարդեղիությունը, կարմիր և կանաչ գույների ընկալումը, որոնք որոշող գեները գտնվում են X քրոմոսոմում: Հատկանշական է, որ արյան բնականոն մակարդեղիությունը, կարմիր և կանաչ գույների ճիշտ տարբերակումը պայմանավորվում են այդ գեների դոմինանտ ալելներով, իսկ ռեցեսիվ ալելները պատճառ են հանդիսանում լուրջ հիվանդությունների՝ **հեմոֆիլիայի** (արյան անմակարդեղիություն) և **դալտոնիզմի** (կարմիր և կանաչ գույների ճանաչման անկարողություն): Y քրոմոսոմում է գտնվում մարդկանց ականջի մագակալումը որոշող գենը, որի ռեցեսիվ ալելը հանգեցնում է **հիպերտրիխոզ** հիվանդության:

Քննարկված **ժառանգական հիվանդությունների** օրինակները վերաբերում են միայն X և Y քրոմոսոմներում գտնվող գեների ռեցեսիվ ալելներին: Եթե նկատի ունենանք նաև 22 գույգ աուտոսոմներում առկա գեների դոմինանտ կամ ռեցեսիվ ալելների հնարավոր կառուցվածքային փոփոխությունները, ապա կարելի է պատկերացնել, թե ժառանգական հիվանդությունների ինչ ահռելի քանակ կարելի է գրանցել: Իրոք, ներկայումս հայտնի են մի քանի հազար ժառանգական հիվանդություններ, որոնց թվաքանակը ամեն տարի ավելանում է: Այսօր արդեն կարելի է պնդել, որ ժառանգականության հետ բացարձակորեն կապ չունեցող հիվանդություններ գործնականորեն չկան:

Ժառանգական հիվանդությունների գլխավոր պատճառը գենոտիպի փոփոխություններն են, որոնք փոխանցվում են սերնդեսերունդ: Գենոտիպային փոփոխականությունը փոփոխականության հիմնական երկու ձևերից մեկն է: Գիտենք, որ փոփոխականությունը, լինելով օրգանիզմի իր անհատական զարգացման ընթացքում նոր հատկանիշներ ձեռք բերելու հատկություն, կարող է լինել **մոդիֆիկացիոն** (ֆենոտիպային) և **ժառանգական** (գենոտիպային):

Մոդիֆիկացիոն փոփոխականությունն արտաքին միջավայրի աբիոտիկ և բիոտիկ գործոնների ազդեցությամբ պայմանավորված փոփոխությունների նկատմամբ օրգանիզմի հարմարվողական ռեակցիաներն են, որոնք կապված չեն գենոտիպի փոփոխության հետ: Դրանք

չեն ժառանգվում և պահպանվում են միայն տվյալ օրգանիզմի կյանքի ընթացքում: Հայտնի է, որ օրգանիզմի ֆենոտիպի դրսևորումը որոշվում է նրա գենոտիպի և արտաքին միջավայրի պայմանների փոխներգործությամբ: Հետևաբար, միևնույն գենոտիպի դեպքում միջավայրի տարբեր պայմաններում օրգանիզմի հատկանիշները կարող են էապես տարբերվել, ընդ որում, տարբեր հատկանիշներ տարբեր չափով կարող են փոփոխվել: Այսինքն՝ մոդիֆիկացիոն փոփոխականության սահմանները տարբեր հատկանիշների համար և զանազան պայմաններում կարող են լինել խիստ տարբեր: Հատկանիշի մոդիֆիկացիոն փոփոխականության սահմանները կոչվում են նրա **ռեակցիայի նորմա**, որի մեծությունը, այլ կերպ ասած՝ հատկանիշի փոփոխման աստիճանը, պայմանավորված է գենոտիպով և կախված է օրգանիզմի կենսագործունեության մեջ տվյալ հատկանիշի նշանակությունից: Հատկանիշների **ռեակցիայի նորմայի** իմացությունը, այսինքն՝ դրանց մոդիֆիկացիոն փոփոխականության սահմանների իմացությունը, գործնականում կարևոր նշանակություն ունի:

Ժառանգական կամ գենոտիպային փոփոխականությունը լինում է երկու տիպի՝ **համակցական** և **մուտացիոն**:

Համակցական փոփոխականությունը՝ սեռական բազմացման ժամանակ քրոմոսոմների և տրանսլաչման ընթացքում քրոմոսոմների հատվածների վերախմբավորմամբ է պայմանավորված: Այդ դեպքում գեները, քրոմոսոմները մնում են անփոփոխ, բայց փոխվում են ժառանգական սկզբնականների՝ գեների զուգակցությունները և գենոտիպում դրանց փոխներգործության բնույթը:

Մուտացիոն փոփոխականության հիմքում ընկած են գեների, քրոմոսոմների կառուցվածքի կամ քրոմոսոմների թվաքանակի փոփոխությունները: **Մուտացիաները գենետիկական նյութի հանկարծակի, թռիչքաձև դրսևորվող փոփոխություններ են, որոնք կենդանի օրգանիզմներին տալիս են որակապես նոր հատկանիշներ և հատկություններ:** Բնականոն պայմաններում մուտացիաներ առաջացնելու ունակությամբ կարող է օժտված լինել ցանկացած գեն, այսինքն՝ մուտացիայի ենթարկվելը գենի հիմնական հատկություններից է: Մուտացիաները լինում են **գեներատիվ** (առաջանում են սեռական բջիջներում) և **սոմատիկ** (առաջանում են մարմնական բջիջներում): Տարբերում ենք երեք տեսակի մուտացիաներ՝ **գենային, քրոմոսոմային և գենոմային**՝ կախված նրանից, թե գենոտիպն ինչ աստիճանի է ենթարկվել մուտացիոն փոփոխության: Գենային մուտացիան մեկ գենի սահմաններում մեկ կամ մի քանի նուկլեոտիդների փոփոխությունն է: Քրոմոսոմային մուտացիան քրոմոսոմի՝ մեծ թվով գեներ պարունակող ամբողջական հատվածների կառուցվածքային փոփոխություններն են: Գենոմային մուտացիաները գենոտիպի առավել խոշոր փոփոխություններն են, քանի որ կապված են քրոմոսոմների թվաքանակի փոփոխման հետ՝ քրոմոսոմների հապլոիդ

հավաքակազմին ոչ բազմապատիկ կամ բազմապատիկ անգամ: Շատ դեպքերում մուտացիաները հանգեցնում են լուրջ ժառանգական հիվանդությունների:

Մուտացիաների ի հայտ գալը կապված է արտաքին միջավայրի փոփոխությունների հետ, որոնք կարող են էապես բարձրացնել առաջացող մուտացիաների թիվը: Մուտացիաներ առաջացնող գործոնների թվին են պատկանում տարաբնույթ **ֆիզիկական** և **քիմիական** գործոնները:

Մուտացիաները կարևոր նշանակություն ունեն օրգանիզմների կենսունակության համար: Նրանք պայմանավորում են ժառանգական փոփոխականության համար անհրաժեշտ պաշար, որն էլ ապահովում է օրգանիզմների հատկանիշների բազմազանությունը:

ԲԱԺԻՆ 4.

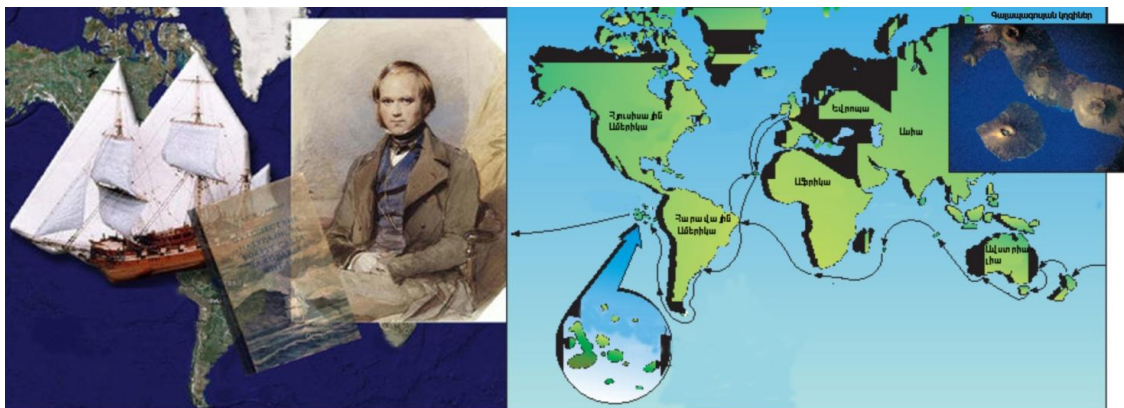
ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

ԹԵՄԱ 8. ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՕՐԻՆԱԶՍՓՈԻԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

26. ԴԱՐՎԻՆԻ ԷՎՈԼՅՈՒՑԻՈՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆԸ

2.Դարվինի ուսմունքի ստեղծման նախադրյալները: 19-րդ դարի սկզբին Արևմտյան Եվրոպայի երկրներում, հատկապես Անգլիայում, արագորեն զարգացող կապիտալիզմը խթանեց նաև գիտության զարգացումը: Արդյունաբերության և գյուղատնտեսության զարգացման արդյունքում անհրաժեշտություն դարձավ որոնելու հումքի նոր աղբյուրներ, հայտնաբերելու նոր երկրներ: Ճանապարհորդությունների ընթացքում կուտակված բույսերի և կենդանիների հավաքածուները հսկայական փաստացի ապացույցներ էին տեսակների բազմազանության, փոփոխականության, նրանց միասնականության մասին, ինչն ընդհանրացման կարիք ուներ: Այդ ընդհանրացման համար նոր մոտեցումներ էին անհրաժեշտ: Այս ամենը կանխորոշեց այն, որ հենց Անգլիայում՝ տնտեսական առումով աշխարհի առավել զարգացած երկրներից մեկում, պայմաններ առաջացան էվոլյուցիոն ուսմունքի ձևավորման համար:

Դարվինի էվոլյուցիոն ուսմունքը: 1831-1836 թթ. «Բիգլ» նավով մեկնելով շուրջերկրյա ճանապարհորդության՝ Դարվինն ուսումնասիրեց այցելած երկրների ֆաունան և ֆլորան (կենդանական և բուսական աշխարհը) (նկ.70):



Նկ. 70. Դարվինի շուրջերկրյա ճանապարհորդությունը << Բիգլ >> նավով

Հիմնվելով ֆաունայի համեմատական ուսումնասիրության վրա՝ նա կարծիք հայտնեց այն մասին, որ Հարավային և Հյուսիսային Ամերիկաները երկար ժամանակ եղել են իրարից մեկուսացված:

Կենդանիների էվոլյուցիայի վերաբերյալ Դարվինը հետաքրքիր եզրակացություններ արեց Գալապագոսյան կղզիներ այցելելու ընթացքում, որտեղ նա մանրակրկիտ ուսումնասիրեց ցամաքային կրիաների, մողեսների, թռչունների այնպիսի տեսակներ, որոնք ոչ մի տեղ չէին հանդիպում, բայց մոտ էին հարավամերիկյան տեսակներին: Դարվինը ենթադրեց, որ այդ տեսակները թափանցել են Գալապագոսյան կղզիներ ամերիկյան մայրցամաքից, բայց հետագայում ենթարկվել են փոփոխության: Դարվինը նկատեց, որ այդ կղզիներից յուրաքանչյուրում հանդիպում են տարբեր տեսակի սերինոսներ, որոնք իրարից խիստ տարբերվում են սնման բնույթով, կտուցի ձևով: Պարզվեց, որ կղզիներից մեկում սերինոսները սնվում են կարծր սերմերով, մյուսում՝ միջատներով, երրորդում՝ ծաղիկների նեկտարով: Դարվինը եկավ եզրակացության, որ նրանք ունեն մայրցամաքային ծագում և, հանդիպելով միջավայրի տարբեր պայմանների, աստիճանաբար հարմարվել են դրանց և փոփոխվել:

Ճանապարհորդության ընթացքում կատարած դիտարկումները Դարվինին կասկած հարուցեցին տեսակների անփոփոխելիության և որոշակի տեղում ստեղծված լինելու մասին, ստիպեցին նրան մտածելու տեսակների նմանության և տարբերության պատճառների, դրանց փոփոխականության, մեկից մյուսի առաջացման մասին: Համեմատելով ժամանակակից կենդանիներին բրածո կենդանիների մնացորդների հետ՝ Դարվինը ենթադրեց դրանց ազգակցական կապի գոյությունը: Աստիճանաբար նա հանգեց եզրակացության՝ տեսակի փոփոխականության և որոշակի տեսակից այլ տեսակների առաջացման մասին: Շուրջերկրյա երկարատև ճանապարհորդությունից վերադառնալով Անգլիա՝ Դարվինն արդեն համոզված էր, որ տեսակների փոփոխելիության առաջին և հիմնական պատճառներից են ապրելատեղի պայմանները. դրանց ազդեցությամբ օրգանիզմներում կուտակվում են օգտակար հատկանիշներ, որոնք նպաստում են նոր տեսակների առաջացմանը:

Էվոլյուցիայի շարժիչ ուժերը: Դարվինը նկատեց, որ գոյություն ունեն կենդանիների բազմաթիվ ցեղատեսակներ և մշակովի բույսերի սորտեր, որոնք առաջացել են մարդու կողմից արհեստական ընտրության միջոցով: Իր նպատակներին ծառայեցնելու համար մարդը փոփոխում է նրանց հատկանիշները: Իսկ ինչպե՞ս են փոփոխվում վայրի օրգանիզմները: Ի՞նչն է օրգանիզմներին ստիպում բնական պայմաններում փոփոխվել և ձեռք բերել այնպիսի կառուցվածք, որ հարմարված լինի կյանքի և միջավայրի պայմաններին, որոնք են էվոլյուցիոն գործընթացում նոր տեսակների առաջացման շարժիչ ուժերը: Այս հարցերը բացահայտել է Չ.Դարվինը իր «Տեսակների ծագումը բնական ընտրության միջոցով կամ հարմարված ձևերի պահպանումը» աշխատությունում: Գոյության կռիվը և ժառանգական փոփոխականության

հիման վրա կատարվող բնական ընտրությունը, ըստ Դարվինի, հանդիսանում են օրգանական աշխարհի էվոլյուցիայի հիմնական շարժիչ ուժերը:

Դարվինը գտնում էր, որ բոլոր օրգանիզմներն օժտված են փոփոխվելու հատկությամբ: Նա տարբերում էր փոփոխականության երկու հիմնական ձևեր՝ *որոշակի* կամ *խմբակային՝ ոչ ժառանգական*, և *անորոշ* կամ *անհատական՝ ժառանգական*:

Ոչ ժառանգական փոփոխականություն: Ոչ ժառանգական փոփոխականությունը կապված չէ գենոտիպի փոփոխման հետ: Այն կոչվեց «որոշակի», քանի որ հայտնի էր փոփոխության պատճառը: Վաղուց նկատվել էր, որ տվյալ ցեղատեսակի, սորտի կամ տեսակի առանձնյակները որոշակի գործոնի ազդեցությամբ փոփոխվում են մեկ որոշակի ուղղությամբ: Այսպես օրինակ, կովերի կաթնատվությունը կախված է կերի որակից և քանակից, կամ եթե երկար ժամանակ ձիերին տեղափոխենք լեռներ կամ կղզիներ, որտեղ կերը բավարար սննդարար չէ, ապա ժամանակի ընթացքում ձիերը կդառնան ցածրահասակ: Մպիտակագլուխ կաղամբը տաք երկրներում մշակելիս գլուխ չի առաջացնում: Այս բոլոր փոփոխությունները ժառանգական չեն, և եթե այդ կենդանիները կամ բույսերը տեղափոխենք գոյության նախկին պայմանների մեջ, ապա նախկին հատկանիշները կվերականգնվեն: Ժամանակակից գենետիկայի տեսակետից փոփոխականության այս ձևը կոչվում է *մոդիֆիկացիոն*:

Ժառանգական փոփոխականություն: «Որոշակի» փոփոխականությունից բացի գոյություն ունի փոփոխականության մեկ այլ ձև, որը Դարվինն անվանեց «անորոշ»՝ ժառանգական փոփոխականություն: Դարվինը նկատեց, որ «անորոշ» փոփոխականությունը փոխանցվում է հաջորդ սերնդին և ունենում է ժառանգական բնույթ: Նա բացահայտեց նաև, որ միևնույն տեսակի առանձնյակները հաճախ կարող են տարբերվել միմյանցից չնչին առանձնահատկություններով, որի պատճառը, ըստ նրա, յուրաքանչյուր առանձնյակի վրա գոյության պայմանների անորոշ ներգործությունն է: Այդպիսի փոփոխությունն առաջանում է միևնույն սերմերից աճած բույսերում կամ միևնույն ծննդի կենդանիների օրգանիզմներում: Ապրելով նույն պայմաններում՝ այդ առանձնյակները տարբեր փոփոխություններ են կրում: Դարվինը փոփոխականության այս ձևին առանձնահատուկ ուշադրություն դարձրեց՝ գտնելով, որ այն ելանյութ է տեսակառաջացման համար:

Ներկայումս այդ փոփոխականությունը կոչվում է *մուտացիոն*, և հայտնի է, որ այն պայմանավորված է գեների փոփոխությամբ: Մուտացիաները կարող են լինել աննշան և շոշափել օրգանիզմի ամենատարբեր առանձնահատկությունները, օրինակ, կենդանու կամ բույսի չափերը, գունավորումը, բեղունությունը և այլն (նկ. 71):



*Նկ. 71. Մուտացիաների արդյունքում կենդանիները և բույսերը
կարող են ձեռք բերել տարբեր գունավորում*

Երբեմն մուտացիաները երևան են գալիս ավելի նշանակալի փոփոխություններով: Հայտնի են միևնույն տեսակին պատկանող այծյամներ՝ տարբեր եղջյուրներով, թիթեռներ՝ թևերի տարբեր նախշերով, մորու պարզ ձվաձև տերևներով մուտացիաներ և այլն:

Հարցեր կրկնության համար.

1. 19-րդ դարում ի՞նչ նախադրյալներ կային Դարվինի էվոլյուցիոն տեսության ձևավորման համար:
2. Ի՞նչ նշանակություն ունեն Դարվինի շուրջերկրյա ճանապարհորդությունը էվոլյուցիոն տեսության զարգացման համար:
3. Որո՞նք են էվոլյուցիայի շարժիչ ուժերը:
4. Փոփոխականության ի՞նչ ձևեր է նշում Դարվինը. ինչու՞մ է կայանում դրանց տարբերությունը:
5. Որո՞նք են ժառանգական փոփոխականության առաջացման պատճառները:

Առաջադրանքներ.

1. Կենսաբանության դասընթացից ձեզ հայտնի է Դարվինի էվոլյուցիոն տեսությունը: Կենսաբանության ո՞ր հիմնական հարցերի պատասխաններն էր փնտրում Դարվինը:
2. Դիտարկե՛ք ակվարիումում լճածածան կամ մեկ այլ ձուկ և կազմե՛ք աղյուսակ՝ նշելով ուսումնասիրված ձկների հարմարվողական հատկանիշները.

Օրգաններ և հատկանիշներ	Հատկանիշի բնութագիրը	Այդ հատկանիշների կենսաբանական նշանակությունը ջրային կենսակերպի համար
Մարմնի ձևը Մեջքի գունավորումը Փորի գունավորումը Մարմնի ծածկույթները Շնչառության օրգաններ Շարժման օրգաններ Զգայունության օրգաններ Այլ հարմարանքներ	Իլիկաձև է, ծայրերը՝ սրացած, պարանոց չունի	Շրջոտելի ձևը նվազեցնում է ջրի հոսանքի ուժը

Ինչպիսի՞ բացարձակ կամ հարաբերական բնույթ են կրում ձկների այս հարմարանքները: Բերե՛ք ապացույցներ:

3. Աղյուսակում բերված են փոփոխականության օրինակներ: Որոշե՛ք՝ փոփոխականության ո՞ր ձևին են պատկանում:

Փոփոխականության օրինակ	Փոփոխականության ձևը
- Ֆերմայում բարելավել են կովերի կերը, կաթը ավելացել է: Նվազեցրել են սնունդը, կաթը պակասել է: - Արջնագռավի բնում ձագերի հետ միասին հայտնվել է 1 ալբինոս ձագուկ: - Նորմալ ոտքերով ոչխարն ունեցել է կարճ, ծուռ ոտքերով գառնուկ, որից առաջացել է ոչխարների նոր (անկոնսային) ցեղատեսակ: - Լավ պարարտացված հողի վրա կաղամբն առաջացնում է խոշոր գլուխներ, աղքատ հողում՝ փոքր գլուխներ: - Ծնվել է առանց մորթու շուն, որի ատամները թերզարգացած են: - Գառնուկներին ցուրտ պայմաններում պահելով՝ մորթին դառել է ավելի խիտ: - Կռունկի ձագերից մեկի ոտքերը և կտուցը ավելի երկար են, քան մյուսներինը: - Աղավառ ձագերից մեկն ունի փետրածածկ ոտքեր և լողաթաղանթներ: - Բուրավետ ծխախոտի բողբոջներից մեկից դուրս է եկել տարօրինակ ընձյուղ՝ կարմիր բծավոր տերևներով: - Վուշի բոլոր ծլերը ոչնչացել են ցրտից, իսկ մեկն առավել ցրտադիմացկուն է եղել և գոյատևել է: - Սենյակային գնարբուկի ծաղիկներից մեկն ավելի մեծ է մյուսներից և հինգի փոխարեն ունի 6 թերթիկներ: - Շան մոտ ձևավորվել է պայմանական ռեֆլեքս (զանգի համեմատ թքարտադրության առաջացում): - Ցրտերն ընկնելու հետ նապաստակի մորթին խտացել է: - Լավ խնամքի պայմաններում պոմիդորի պտուղները խոշոր են, իսկ վատ խնամքի պայմաններում՝ փոքր: - Պոմիդորների մեջ աճել է մի ծաղիկ, որն ունի 5-ի փոխարեն 7 ծաղկաթերթիկներ:	

16. Միցիլիայում նշվում է նման փաստ. սպիտակ ոչխարները թունավորվում են սրտհունդից, իսկ սևերը՝ ոչ:	
17. Եթե պտղաճանձին ճառագայթեն ռենտգենյան ճառագայթներով, ապա սերնդում կնկատվեն տարբեր փոփոխություններ՝ թների չափը, խոզանները, խիտինային ծածկույթի գունավորումը:	

Պատասխաններ

Ո-ոչ ժառանգական, մոդիֆիկացիոն

Ժ-ժառանգական, մուտացիոն

ՀՓ-հարաբերական փոփոխականություն

Ո	Ժ	ՀՓ
1,4,6,12,13,14	2,3,9,10,11,15,17	5,7,8,16

27. ԳՈՅՈՒԹՅԱՆ ԿՌԻՎ, ԲՆԱԿԱՆ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆ

Բազմացման ուժգնություն: Շուրջերկրյա ճանապարհորդության ընթացքում Դարվինը ուշադրություն դարձրեց օրգանիզմների բազմացման առանձնահատկությունների վրա: Բոլոր օրգանիզմները բազմանում և սերունդ են թողնում բավականին մեծ քանակով: Լուսնաձուկը դնում է մոտ 300 մլն. ձկնկիթ, թառափը՝ մինչև 1 մլն ձկնկիթ, դողդաղը՝ մոտ 10 հազար գորտնկիթ: Գորշ մեծամուկը տարեկան ծնում է հինգ անգամ միջին հաշվով 8-ական ձագ, որոնք էլ երեք ամսից սկսում են բազմանալ: Բազմաթիվ օրինակների հիման վրա Դարվինը եզրակացրեց, որ բնության մեջ բոլոր կենդանիները և բույսերը բազմանում են երկրաչափական պրոգրեսիայով, սակայն յուրաքանչյուր տեսակի հասուն առանձնյակների քանակությունը բնության մեջ մնում է գրեթե անփոփոխ: Դարվինը գտնում է, որ ծնված առանձնյակների մեծ մասը մինչև սեռահասուն դառնալը ոչնչանում է, որի պատճառը բնության մեջ գործող գոյության կռիվն է:

«Գոյության կռիվ» ասելով հասկանում ենք տեսակի ներսում առանձնյակների միջև, տարբեր տեսակների առանձնյակների միջև, ինչպես նաև առանձնյակների և անօրգանական աշխարհի միջև տեղի ունեցող բարդ և բազմազան հարաբերությունները:

Դարվինը գտնում էր, որ գոյության կռիվը ոչ թե առանձին էվոլյուցիոն գործոն է, այլ նախադրյալ է բնական ընտրության համար: Բոլոր կենդանի օրգանիզմները տալիս են բազմաքանակ սերունդ, սակայն բնության մեջ օրգանիզմների անկառավարելի աճ երբեք չի դիտվում: Գոյություն ունեն օրգանիզմների թվաքանակը կարգավորող և սահմանափակող

բազմաթիվ գործոններ: Դրանցից են՝ բնակլիմայական պայմանները, գոյության կոիվը՝ ինչպես տեսակի ներսում, այնպես էլ տարբեր տեսակների միջև:

Դարվինն առաջինը հասկացավ գոյության կովի նշանակությունը էվոլյուցիայի համար: Գոյության կովի հիմնական պատճառը տեսակների թվաքանակի հնարավոր անսահմանափակ աճի և միջավայրի պայմանների, պաշարների միջև եղած անհամապատասխանությունն է:

Գոյության կովի ձևերը: Դարվինը տարբերում էր գոյության կովի երեք հիմնական ձևեր՝ *ներտեսակային, միջտեսակային և կոիվ անօրգանական աշխարհի անբարենպաստ պայմանների դեմ:*

Ներտեսակային գոյության կոիվը տեղի է ունենում նույն տեսակին պատկանող առանձնյակների միջև: Գոյության կովի այս ձևը ամենատարածվածն է, քանի որ նույն տեսակի առանձնյակները միջավայրի պայմանների նկատմամբ նույն պահանջներն ունեն: Ներտեսակային գոյության կովի օրինակ է մրցակցությունը միևնույն տեսակի առանձնյակների միջև ապրելատեղի, սննդի համար, մրցակցություն էգին տիրանալու համար (նկ.73): Օրինակ, նույն տեսակին պատկանող թռչունների և կաթնասունների արուները բազմացման շրջանում պայքարի մեջ են մտնում միմյանց հետ՝ էգին տիրանալու հնարավորության համար: Փշատերև նույնատարիք անտառում ամենաբարձր ծառերը լայն փոված սաղարթներով կլանում են արեգակի ճառագայթների հիմնական զանգվածը արագ աճում: Զարգացած արմատային համակարգի միջոցով հողից վերցնում են ջուր և նրա մեջ գտնվող հանքային աղերը, հզորանում և ճնշում են մյուս ծառերի աճը՝ ընդհուպ մինչև նրանց լրիվ չորացում և անհետացում:



Նկ. 73. Ներտեսակային գոյության կովի օրինակներ

Տեսակի ներսում առանձնյակների թվաքանակի չափազանց մեծանալու դեպքում ներտեսակային գոյության կոիվը սրվում է, առանձնյակների պտղաբերությունը ընկնում է,

առաջանում են համաճարակներ, արդյունքում՝ թվաքանակը փոքրանում և կարգավորվում է: Ներտեսակային գոյության կռիվը, անշուշտ, նպաստում է տեսակների կատարելագործմանը, հարմարվածության աստիճանի բարձրացմանը այն գործոնների նկատմամբ, որոնք հարուցում են կռվի այս ձևը:

Միջտեսակային գոյության կռիվը տեղի է ունենում տարբեր տեսակների պոպուլյացիաների միջև: Այն ավելի սուր է ընթանում, եթե տեսակները միևնույն ցեղին են պատկանում և միատեսակ պայմանների կարիք ունեն: Միջտեսակային գոյության կռվի օրինակները բազմաթիվ են: Դրանք գիշատչի և զոհի, միջատների և միջատակեր թռչունների, մշակովի բույսերի և մոլախոտերի միջև գոյություն ունեցող փոխհարաբերություններն են (նկ.74):



Նկ. 74. Միջտեսակային գոյության կռվի օրինակներ

Անօրգանական աշխարհի անբարենպաստ պայմանների դեմ ընթացող գոյության կռվին Դարվինը մեծ դեր էր հատկացնում: Այդ կռիվը նկատվում է տեսակի արեալի ցանկացած մասում՝ կապված արտաքին պայմանների փոփոխման հետ: Դարվինը նշում էր, որ, օրինակ, Անգլիայում խիստ ձմռան պատճառով ոչնչացան թռչունների մոտ 80%-ը: Ջերմության կամ խոնավության տատանումները լուրջ ազդեցություն են ունենում պոպուլյացիայի առանձնյակների վրա: Ձմեռային քուն մտնող շատ կենդանիներ՝ երկկենցաղներ, սողուններ, կրծողներ, սակավաձյուն ձմռանը կարող են ցրտահարվել, ոչնչանալ: Ձմռանը ջրում լուծված թթվածնի պակասից ջրավազաններում ոչնչանում են ձկները: Լեռներում կլիմայական անբարենպաստ պայմանների դեպքում հանդիպում են հյուծված ծառեր և թփեր, թեև նրանց այլ բույսեր չեն ճնշել: Անապատներում ապրող բույսերի տերևները ձևափոխվել են փշերի, արմատները երկարել են և այլն:

Բնական ընտրություն: Գոյության կռվի բոլոր ձևերը ուղեկցվում են մեծ քանակով առանձնյակների ոչնչացմամբ, ինչը թույլ չի տալիս նրանցից շատերին հասնելու սեռահասուն վիճակի և սերունդ տալու: Իսկ ո՞ր առանձնյակներն են դիմակայում, գոյատևում գոյության կռվում, և որո՞նք ոչնչանում: Այս հարցերին ճշգրիտ պատասխան տվեց Դարվինն իր բնական ընտրության տեսությունում: Դարվինը նկատեց, որ բնության մեջ չկան նույն տեսակին պատկանող լրիվ միանման առանձնյակներ: Նույնիսկ ծնողների միևնույն գույգին պատկանող առանձնյակների սերնդում շատ հազվադեպ կարելի է հանդիպել լրիվ միանման առանձնյակների (բացառություն են կազմում միաձվանի երկվորյակները): Դարվինը եզրակացրեց, որ գոյության կռվում դիմակայում և սերունդ են թողնում լավագույն հատկանիշներ ձեռք բերած առանձնյակները, որոնք կարող են մրցակցել այլ առանձնյակների հետ: Այսպիսով, ***բնության մեջ անընդհատ կատարվում է մի խումբ առանձնյակների կողմից մյուսներին ոչնչացնելու և արագորեն բազմանալու ընտրողական գործընթաց***, որին Դարվինը անվանեց բնական ընտրություն:

Դարվինը հիմնավորեց բնական ընտրության սկզբունքները՝ ելնելով երկու հիմնական նախադրյալներից: Առաջինը ժառանգական փոփոխականությունն էր, երկրորդը՝ գոյության կռիվը:

Բնական ընտրություն է կոչվում այն գործընթացը, որի հետևանքով գոյատևում և իրենցից հետո սերունդ են թողնում տվյալ պայմաններում առավելապես օգտակար ժառանգական փոփոխություններ ունեցող առանձնյակները:

Բնական ընտրությունը միշտ ուղղորդված բնույթ ունի. այն կատարելագործում է առանձնյակի հարմարվածությունները գոյության տվյալ պայմանների նկատմամբ:

Սերնդից սերունդ գերազանցապես պահպանվում են միջավայրի որոշակի պայմաններում օգտակար ժառանգական փոփոխություններով օժտված առանձնյակները, որոնք էլ իրենցից հետո բեղուն սերունդ են թողնում: Ընդհակառակը՝ միևնույն պայմաններում վնասակար ժառանգական փոփոխություններ ունեցող առանձնյակներն ավելի ու ավելի սակավաթիվ ու թույլ սերունդ են տալիս:

Դարվինը նշում է, որ բնական ընտրությունը փոփոխության ենթարկված կենդանիների կողմից գիտակցական ընտրություն չէ: Միջավայրի պայմաններն են ընտրող գործոնի դեր կատարում: Բնական ընտրության ընթացքում հաճախ գոյատևում են ոչ թե ամենաուժեղները, այլ առավել հարմարվածները: Օրինակ, օվկիանոսային քամոտ կղզիներում անթև միջատները պահպանվում, գոյատևում են, մինչդեռ թևավոր միջատներին քամին քշում, տանում է դեպի ծով ու ոչնչացնում: Դարվինն այդ նկատել է Համբարձման կղզու վրա, որը բոլոր կողմերից քամիների համար բաց է, ոչ մի ծառ չկա: Նույն բանը նա նկատել է նաև Կերգելեն կղզում, որտեղ համարյա բոլոր բույսերը գետնատարած են աճում, իսկ ամենաբարձրը՝ հազիվ 1 մ-ի է հասնում:

Բարձր կամ թույլ արմատներով բույսերն այստեղ ոչնչանում էին բազմադարյան ընտրության ընթացքում: Հետևաբար, բնական ընտրության հետևանքով գոյատևում են միջավայրի կոնկրետ պայմաններին ավելի հարմարվածները:

Գիտնականներն առանձնացնում են բնական ընտրության հիմնականում երկու ձև՝ **շարժական և կայունացնող:**

Շարժական ընտրություն: Պոպուլյացիայում առանձնյակների նախկին հատկանիշների փոփոխությունը արտաքին միջավայրի պայմանների փոփոխման հետևանքով կոչվում է **շարժական ընտրություն:** Բնական ընտրության շարժական ձևը գործում է արտաքին միջավայրի պայմանների փոփոխման դեպքում: Ընտրության այս ձևը նկատեց Դարվինը: Նա տեսավ, որ Անգլիայի արդյունաբերական կենտրոններում կեչու ծառերի բները սպիտակից դառնում են մուգ դարչնագույն: Մուգ թիթեռներն այս պայմաններում պակաս նկատելի են դառնում քան բաց գունավորում ունեցող թիթեռները, և բնական ընտրությունը պահպանում է նրանց (նկ. 75):



Նկ. 75. Բնական ընտրության շարժական ձևը

Այս ընտրությունը կատարող գործոնը մեծ մասամբ թիթեռներով սնվող թռչուններն են: Դարվինը նշում էր, որ կեչու երկրաչափի մուգ տեսակը Մանչեստր քաղաքի շրջակայքում մոտավորապես 20 տարվա ընթացքում վանել էր բաց գունավորում ունեցող տեսակին: Այսպիսով՝ բնական ընտրության շարժական ձևը հիմնավոր դեր է կատարում էվոլյուցիայում հարմարանքների զարգացման գործում: Այսպես է ընթացել նաև ձիու էվոլյուցիան՝ հնգամատ վերջույթից մինչև միամատր, ինչպես նաև կղզիներում ապրող միջատների անթև ձևերի առաջացումը և այլն:

Կայունացնող ընտրություն: Շարժական բնական ընտրության հետ մեկտեղ բնության մեջ լայնորեն կատարվում է ընտրության մեկ այլ ձև՝ **կայունացնող ընտրությունը:** Ընտրության այս ձևը բացահայտել է ռուս գիտնական Ի.Ի.Շմալիաուզենը: **Կայունացնող ընտրությունը գործում է**

միջավայրի համեմատաբար հաստատուն պայմանների դեպքում. այն պահպանում է տեսակը փոփոխություններից՝ ամրապնդելով ձեռք բերած օգտակար հատկանիշները:

Բերենք կայունացնող ընտրության օրինակ:

Բույսերի ծաղիկների մասերը խիստ հարմարված են փոշոտող միջատների չափսերին: Փոփոխությունները այս դեպքում բացասաբար կանդրադառնային և՛ փոշոտման ընթացքի, և՛ փոշոտիչների կենսունակության վրա: Այսպիսով՝ ընտրության կայունացնող ձևը նպաստում է ծաղիկների մասերի և միջատների հատկանիշի ամրապնդմանը: Կայունացնող ընտրությունը հանգում է պոպուլյացիայի առանձնյակների ֆենոտիպային միատարրությանը, և տպավորություն է ստեղծվում, որ տեսակը չի փոփոխվում: Մակայն իրականում պոպուլյացիայի գենոֆոնդն անընդհատ փոփոխվում է, և ամրապնդվում են այն մուտացիաները, որոնք ուղղված են հատկանիշների ռեակցիայի նորմայի նեղացմանը: Կայունացնող ընտրության շնորհիվ են մեզ հասել կենդանական աշխարհի կենդանի բրածոները, օրինակ, վրձնալողակ ձուկը՝ **լաթիմերիան**, սողուններից՝ **հատերիան** և այլն (նկ. 76):



*Նկ. 76. Կենդանի բրածոներ, որոնք պահպանվել են կայունացնող ընտրության շնորհիվ.
1. վրձնալողակավոր ձուկ՝ լաթիմերիա, 2. սողուն՝ հատերիա*

Ընտրության շարժական և կայունացնող ձևերը բնության մեջ սերտ կապակցված են: Եթե տեսակի կյանքի պայմանները երկար ժամանակ չեն փոփոխվում, ապա կայունացնող ընտրությունը նպաստում է ոչ թե տեսակի փոփոխմանը, այլ տեսակի՝ տվյալ պայմաններին հարմարված հատկանիշների պահպանմանը: Իսկ եթե տեսակի գոյության պայմանները փոփոխվում են, ապա առաջատար դեր են ստանձնում ընտրության շարժական ձևերը, որոնք հանգեցնում են տեսակի փոփոխմանը, տեսակառաջացմանը:

Շարժական ընտրությունը փոխակերպում է տեսակները շրջապատող միջավայրի փոփոխվող պայմաններին համապատասխան: Կայունացնող ընտրությունն ամրացնում է օգտակար հատկանիշները միջավայրի համեմատաբար հաստատուն պայմաններում:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Բնչ է գոյության կոիվը և ի՞նչ ձևեր ունի: 2. Գոյության կովի ձևերից ո՞րն է ավելի սուր արտահայտված: 3. Որո՞նք են գոյության կովի պատճառները և հետևանքները: 4. Բնչպե՞ս է ընթանում միջտեսակային գոյության կոիվը: 5. Բնչ է կայունացնող ընտրությունը: 6. Բնչպե՞ս է դուք պատկերացնում բնական ընտրության շարժական ձևը: 7. Բնչպե՞ս է պատկերացնում բնական ընտրության շարժական և կայունացնող ձևերի համակցությունը:

Առաջադրանք.

1. Հիշեք գոյության կովի ձևերը և լրացրեք աղյուսակը:

Գոյության կովի ձևեր	Կարճ բնութագիրը	Օրինակներ

2. Բերենք մի քանի պատճառներ, որոնք հանգեցնում են խատուտիկի շատ առանձնյակների ոչնչացման և թույլ չեն տալիս, որ այն զբաղեցնի ամբողջ երկրագունդը.

1. Պտուղները սերմերի հետ ընկնում են ոչխարի ստամոքս.
2. Պտուղներով սնվում են մի շարք թռչուններ.
3. Ծիլերով սնվում են խոտակեր կենդանիները.
4. Մարդիկ, մեքենաները, տրակտորները տրորում են.
5. Խանգարում են այլ, ավելի բարձր բույսերը, որոնք ստվեր են գցում, վերցնում են սնունդը և ջուրը և խանգարում են քամու միջոցով տարածվելուն.
6. Խատուտիկները դուրս են մղում իրար.
7. Սերմերը ոչնչանում են անապատներում և անտարկտիդայում, ժայռերի վրա.
8. Սերմերը ոչնչանում են անբարենպաստ պայմաններում.
9. Բույսերը ոչնչանում են խիստ ցրտերի և երաշտի պայմաններում.
10. Բույսերը ոչնչանում են բակտերիաներից և վիրուսներից:

Պատասխաններ

Ներտեսակային կոիվ	Միջտեսակային կոիվ	Պայքար անբարենպաստ պայմանների դեմ
6	1,2,3,4,5,10	7,8,9

3. Բնչպե՞ս կարելի է ըստ Դարվինի տեսության բացատրել սպիտակամորթ նապաստակի հարմարանքների ծագումը: Տվյալները ներկայացնել աղյուսակի տեսքով:

Օրգանների և հարմարանքների անվանումը	Ինչու՞մ է կայանում այդ հարմարանքների հարաբերականությունը	Հարմարանքների առաջացման բացատրությունը	
		Հստ Դարվինի	

4. Ծածկասերմ բույսերն առաջացել են մերկասերմերից՝ սերմի՝ պտուղ առաջացնելու հարմարվելու միջոցով: Բացատրեք.

ա) Էվոլյուցիայի ո՞ր ուղղությանն է պատկանում ծածկասերմերի պտղի առաջացումը,

բ) Ի՞նչ կենսաբանական նշանակություն ունի պտղի ներսում սերմերի առաջացումը:

5. Լրացրեք աղյուսակը: Կեդանիների Էվոլյուցիայի հիմնական ուղղությունները.

Ա-արոմորֆոզ, Ի-իդիոադապտացիա, Դ-դեգեներացիա

Էվոլյուցիայի ընթացքում առաջացած հարմարվողական հատկանիշներ	Էվոլյուցիայի ուղղությունը
1. Բազմաբջջայնության առաջացումը 2. Սեռական բազմացման առաջացումը 3. Քորդայի առաջացումը 4. Ողնաշարի առաջացումը 5. Հնգամատ վերջույթների առաջացումը 6. Լողաթիակների առաջացումը 7. Բոնոդ պոչի առաջացումը 8. Երկկենցաղների եռախորշ սրտի առաջացումը 9. Երկկենցաղների մոտ արյան 2 շրջանների առաջացումը 10. Տաքարյունության առաջացումը 11. Ողնաշարավորների՝ նյարդերով զրգռի հաղորդման արագացումը 12. Գլխուղեղի բարդացումը 13. Գլխուղեղի զանգվածի ավելացումը 14. Ողնաշարավորների մոտ ներքին բեղմնավորման առաջացումը 15. Ձիերի հինգ մատներից մեկի պահպանվելը 16. Կետերի վերջույթների կորուստը 17. Փղի խիտ մորթու կորուստը 18. Երիզորդի արյան շրջանառության և մարսողության կորուստը 19. Փղի կնճիթի առաջացումը 20. Ընձուղտի վզի երկարումը	

Պատասխան. Ա-1-5, 8-14, Ի- 6,7,15,16, 17, 19, 20 Դ-18

6. Լրացրե՛ք աղյուսակը: Բույսերի էվոլյուցիայի հիմնական ուղղությունները

Ա-արոմորֆոզ, Ի-իդիոտապատացիա, Դ-դեգեներացիա

Էվոլյուցիայի ընթացքում առաջացած հարմարվողական հատկանիշներ	Էվոլյուցիայի ուղղությունը
1. Քլորոֆիլի առաջացումը 2. Ֆոտոսինթեզի առաջացումը 3. Բույսերի մարմնի դիֆերենցումը տերևի, ցողունի և արմատի 4. Մորու սողացող ցողունի առաջացումը 5. Սեռական գործընթացի առաջացումը 6. Փոխադրող հյուսվածքի առաջացումը 7. Ծածկասերմերի ծաղկի առաջացումը 8. Տերևների կորուստը և նրանց վերածվելը փշերի 9. Ծածկասերմերի պտղի առաջացումը 10. Մերկասերմերի սերմերի առաջացումը 11. Խաղողի և բաղեղի սողացող ընձյուղների առաջացումը 12. Թխկու և խատուտիկի տերևների վրա թևիկների և մազիկների առաջացումը 13. Լոշտակի և կատվալեզվիկի պտուղների վրա ամրացման հարմարանքների առաջացումը 14. Ազնվամորու հյութալի պտղամսի առաջացումը 15. Տերևների կորուստը, փոխադրող և արմատային համակարգերի զարգացումը ջրոսպի մոտ 16. Գայլուկի արմատների, քլորոֆիլի և տերևների կորուստը 17. Արևածաղկի ծաղկաբույլի եզրային ծաղիկների վարսանդի և առէջների կորուստը 18. Վայրի կարտոֆիլի պալարների առաջացումը	

Պատասխաններ Ա-1,2,3,5,6,7,9,10, Ի-4,8,11-14, 17, 18, Դ-15, 16

28. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐՏԱՔԻՆ

ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՆ

Հարմարվածությունն արտաքին միջավայրի պայմաններին՝ կենդանի օրգանիզմների կարևոր հատկություններից է: Երկարատև էվոլյուցիայի ընթացքում յուրաքանչյուր օրգանիզմ ձեռք է բերում բազմապիսի հարմարանքներ, որոնք հնարավորություն են տալիս նրան

գոյատևելու որոշակի պայմաններում: Հարմարվածության կարևոր օրինակ է կենդանիների մարմնի ձևի համապատասխանելն այն պայմաններին, որտեղ նրանք ապրում են: Տարբեր կենդանիներ, ապրելով միևնույն միջավայրում, կարող են ունենալ տարբեր հարմարանքներ: Օրինակ, գետնափոր կենսակերպ վարող կենդանիներից՝ խլուրդը հողը փորում է վերջույթներով, իսկ կուրամուկը ստորգետնյա անցքեր է բացում գլխով և ուժեղ կտրիչներով: Ջրային միջավայրում ապրելու հետևանքով բոլոր կետանմանները ձեռք են բերել շրջահոսուն մարմին և հզոր պոչալողակ, որոնց շնորհիվ մեծ արագությամբ շարժվում են ծովերի և օվկիանոսների ջրաշերտերում, իսկ փոկը լողում է մաշկաթաթերի օգնությամբ (նկ. 77):



Նկ. 77. Հարմարվածություն ջրային միջավայրում. 1. մանգաղաղեխին, 2. փոկ

Հարմարվածության օրինակներ են տունդրայում ծառերի և թփերի կարճահասակությունը, մանրատերևությունը, արմատների մակերևութային դասավորությունը, զարնանն ու ամռանը բուսականության շատ արագ զարգացումը և այլն (նկ. 78):



Նկ. 78. Կարճահասակ թփերը տունդրայում

Կենդանիների հարմարվածությունը արտահայտվում է ոչ միայն նրանց կառուցվածքի, այլև վարքի բազմազան դրսևորումների մեջ: Բազմազան ուժգնությունը կարևոր հանգամանք է

տեսակի, նրա պոպուլյացիաների պահպանման համար: Առավել բեղուն են լինում այն տեսակները, որոնք չեն պաշտպանում սերունդը թշնամիներից, օրինակ, հողվածոտանիների, ձկների և երկկենցաղների մեծ մասը: Փրփրուկ ձուկը մինչև 4 մլն ձկնկիթ է դնում և սերունդը չի պաշտպանում: Միննույն ժամանակ, փոքրաքանակ սերունդ են ունենում այն տեսակները, որոնք սերնդի նկատմամբ հոգատարության, խնամքի զարգացած բնագոյ ունեն: Այդպիսիք են հիմնականում բարձրակարգ ողնաշարավորները՝ թռչունների և կաթնասունների տեսակները: Սակայն պետք է նշել, որ բնության մեջ կան ձկների և երկկենցաղների որոշ տեսակներ, որոնց մոտ նույնպես արտահայտված է սերնդի նկատմամբ խնամք տաճելու հատկանիշը: Օրինակ, Դարվինի ծառագորտը դնում է ընդամենը 2-3 ձու, որոնք պահպանվում և զարգանում են արուի կոկորդում (նկ. 79):



Նկ. 79. Խնամք սերնդի նկատմամբ

Կենդանիների մոտ լայնորեն տարածված է **հովանավորող գունավորումը**, որը թույլ է տալիս պաշտպանվել թշնամիներից: Կանաչ բույսերի վրա աննկատելի են կանաչ գունավորում ունեցող միջատները, իսկ, օրինակ, քամելեոնները ընդունակ են, փոփոխելով իրենց մարմնի գունավորումը, դառնալ աննկատ այն միջավայրում, որտեղ գտնվում են (նկ. 80):



Նկ. 80. Հովանավորող գունավորում

Կենդանիների որոշ տեսակներ ձեռք են բերել *նախագգուշացնող գունավորում*: Այդպիսիք օժտված են աչքի ընկնող վառ գունավորմամբ, որը նախագգուշացնող ազդանշան է թշնամիների համար: Այդպիսի գունավորում ունեն թունավոր կամ խայթող միջատները, երկկենցաղների և սողունների որոշ տեսակներ: Նախագգուշացնող գունավորումը հաճախ ուղեկցվում է ցուցադրական սպառնացող վարքով: Ավագուտներում ապրող ականջավոր կլորագլուխ մողեսը վտանգի դեպքում իսկույն բացում է իր բերանի կողքերի մաշկային ծալքերը, որոնք ներսից վառ կարմրագույն են, սպառնալից դիրք է ընդունում, և դա բավական է, որպեսզի թշնամին հեռանա (նկ. 81):



Նկ. 81. Նախագգուշացնող գունավորում

Շատ կենդանիների բնորոշ է շրջակա միջավայրի առարկաներին նմանվելու հատկությունը: Կենդանին մարմնի ձևով, գունավորմամբ նմանվում է ծառի ճյուղի, տերևի, քարի և այլն: Որոշ թիթեռների թրթուրներն իրենց գունավորմամբ և ձևով նմանվում են ծառի ճյուղի կամ տերևի և լրիվ աննկատելի են դառնում: Ապրելավայրի տեղանքին առավել լավ կարողանում են հարմարվել միջատները: Հայտնի են ուղղաթևերի տարբեր տեսակներ, որոնք այնքան են ձուլվում տեղանքին, որ լրիվ աննկատելի են դառնում (նկ. 82):



Նկ. 82. Տարբեր տեսակի միջատների նմանվելը տերևի, ճյուղի

Գունավորումից բացի կենդանիներն ու բույսերը ունեն նաև պաշտպանվածության այլ ձևեր: Որոշ բույսեր կրում են սուր փշեր, որոնք նրանց պաշտպանում են խոտակեր կենդանիներից: Շատ կենդանիներ ձեռք են բերել մարմինը պատող տարբեր հարմարանքներ: Այսպես, հողվածոտանիների մարմինը պատված է խիտինային ծածկույթով, կրիաներինը՝ գրահով, ոզնիներինը՝ փշերով և այլն (նկ. 83):



Նկ. 83. Պաշտպանության հարմարանքներ. 1. ոզնի, 2. կրիա

Բնական ընտրության հետևանքով ձեռք բերելով նման հարմարանքներ՝ օրգանիզմները կարողացել են պաշտպանվել և գոյատևել:

Հաճախ քիչ պաշտպանված տեսակը մարմնի ձևով, գունավորմամբ, ընդօրինակում է պաշտպանված տեսակի հատկանիշները: Այս երևույթը կոչվում է **միմիկրիա**: Խայթից գուրկ ճանճերը շատ նման են խայթող միջատներ իշամեղուներին և կրետներին, հաճախ ոչ թունավոր օձերը ձեռք են բերում թունավոր օձին հատուկ գունավորում: Օրինակ, հարավամերիկյան կաթնաօձը մարմնի վրա կրում է նույնատիպ նախշեր, որոնք հատուկ են խիստ թունավոր ամերիկյան կորալային ասպիդին (նկ. 84):



Նկ. 84. Միմիկրիայի երևույթը. 1. խայթող իշամեղու, 2. երկթևանի ճանճ, 3. ոչ թունավոր ամերիկյան լորտու, 4. թունավոր կորալային ասպիդ

Արտաքին միջավայրի պայմաններին օրգանիզմների հարմարվածություններն առաջանում են պատահական, ժառանգական փոփոխականության և բնական ընտրության հետևանքով: Այս բարդ և երկարատև գործընթացի արդյունքում գոյատևելու և սերունդ թողնելու ավելի մեծ հնարավորություններ են ստանում այն օրգանիզմները, որոնք առավելապես հարմարված են միջավայրի որոշակի պայմաններին:

Օրգանիզմների հարմարվածությունները ժամանակավոր են և ունեն հարաբերական բնույթ:

Հարմարվածությունների հարաբերականությունն արտահայտվում է նրանում, որ եթե փոխվում են տվյալ միջավայրի պայմանները, օրգանիզմի ձեռք բերած հարմարանքները կորցնում են իրենց դերն ու նշանակությունը և երբեմն կարող են բացասաբար անդրադառնալ տեսակի կենսունակության վրա: Օրինակ, սպիտակ կաքավը ձյան վրա չի նկատվում, սակայն նկատելի է դառնում մուգ ծառաբնի վրա: Հարմարվածությունների հարաբերական բնույթը վկայում է այն մասին, որ հարմարանքներն ունեն սահմանափակ նշանակություն և կարող են կարևոր դեր խաղալ միայն որոշակի էկոլոգիական պայմաններում:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Հարմարվածության ինչպիսի՞ ձևեր են ձեռք հայտնի: 2. Ինչո՞վ են տարբերվում կենդանիների նախազգուշացնող և հովանավորող գունավորումները: 3. Ի՞նչ է միմիկրիան: 4. Ինչպե՞ս բացատրել հարմարվածության հարաբերական բնույթը:

Առաջադրանք.

1. Համեմատե՛ք լողաբզեզի կառուցվածքը և վարքը ցանկացած ցամաքային բզեզի հետ: Ինչո՞ւ մ է կայանում նմանությունը և տարբերությունը: Ինչո՞վ է դա կապված բնակության առանձնահատկությունների հետ:

Դիտարկումների արդյունքները ամփոփե՛ք աղյուսակում:

Լողաբզեզի հարմարվածությունը ջրային կենսակերպին

Կառուցվածքային և վարքի հարմարվողական հատկանիշներ	Հատկանիշի բնութագիրը	Այս հատկանիշների կենսաբանական նշանակությունը ջրային կենսակերպի համար
Մարմնի ձևը Մեջքի գունավորումը Մարմնի ստորին մասերի գունավորումը և փայլը Մարմնի խտությունը		

Առջևի և միջին զույգ ոտքերը Հետևի զույգ ոտքերը Շնչառությունը Սննդառությունը Այլ հարմարանքներ		
--	--	--

2. Երկու մշակովի բույսեր՝ գարին և աշորան, ունեն քրոմոսոմների միևնույն քանակը (14), բայց չեն խաչասերվում, տարբերվում են արտաքին տեսքով և քիմիական կազմով: Որոշե՛ք՝ գարին և աշորան պատկանում են միևնու՞յն, թե՞ տարբեր տեսակների:

1. *Տեսակի ո՞ր չափանիշով է պետք այս դեպքում առաջնորդվել:*

Պատասխան. 1. Տարբեր, 2. Ձևաբանական, 3. Ֆիզիոլոգիական, 4. կենսաքիմիական

3. Երկու չհաղորդակցվող լճերում բնակվում են տարբեր տեսակի ձկներ՝ լճածածան, կարմրակն, բրամ, շիդաձուկ: Որոշե՛ք՝

1. *Ձկների քանի՞ պոպուլյացիա է բնակվում առաջին լճում.*

2. *Ձկների քանի՞ պոպուլյացիա է բնակվում երկրորդ լճում.*

3. *Ձկների քանի՞ տեսակ է ապրում 2 լճերում.*

4. *Ձկների քանի՞ պոպուլյացիա է բնակվում 2 լճերում:*

Պատասխաններ 1. 5, 2. 5, 3. 5, 4. 10

29. ՏԵՍԱԿ: ՏԵՍԱԿԻ ՉԱՓԱՆԻՇՆԵՐԸ, ՏԵՍԱԿԻ ՊՈՊՈՒԼՅԱՅԻՈՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Բնության մեջ նոր տեսակների առաջացումն էվոլյուցիոն գործընթացի կարևորագույն փուլ է: Իսկ ի՞նչ է տեսակը:

Տեսակ է համարվում այնպիսի առանձնյակների ամբողջությունը, որոնք ունեն ձևաբանական, ֆիզիոլոգիական և այլ կենսաբանական առանձնահատկությունների ժառանգական նմանություն, ազատ խաչասերվում և բեղուն սերունդ են տալիս, հարմարված են կյանքի որոշակի պայմաններին և բնության մեջ գրավում են որոշակի տարածք՝ արեալ:

Տեսակներն իրարից տարբերվում են որոշակի հատկանիշներով, որոնք կոչվում են տեսակի չափանիշներ: Դրանք են՝ *ձևաբանական, գենետիկական, ֆիզիոլոգիական, կենսաքիմիական, էկոլոգիական, աշխարհագրական*: Տեսակի պատկանելությունը որոշելու

համար բավական չէ դիտարկել որևէ մեկ կամ երկու չափանիշ. միայն դրանց ամբողջությունը կարող է ճշգրիտ բնութագրել տեսակը:

Տեսակների կարևորագույն առանձնահատկությունը նրանց միջև գործող մեկուսացնող մեխանիզմների առկայությունն է: Մեկուսացնող մեխանիզմները թույլ չեն տալիս տարբեր տեսակներին միմյանց հետ զուգավորվել և ապահովում են տեսակի ամբողջականությունը:

Տեսակների մեկուսացումն իրականանում է տարբեր ճանապարհներով: Շատ դեպքերում նույն տարածքում ապրող մոտ տեսակների բազմացման ժամկետները չեն համընկնում, և այդ դեպքերում նրանց միջև հստակ գործում է մեկուսացման մեխանիզմը: Օրինակ, Հայաստանում՝ Գեղամա լեռնաշղթայի ստորոտներում, միասին բնակվում են ժայռային մողեսների երկու մոտ տեսակներ: Նրանց սեռական գեղձերը զարգանում են տարբեր ժամկետներում, և դրա շնորհիվ այդ տեսակները, բնակվելով նույն տարածքում, մեկուսացած են միմյանցից: Հաճախ տեսակների մեկուսացման համար կարևոր դեր են կատարում վարքի, տարբեր կենսամիջավայրերում սնվելու առանձնահատկությունները:

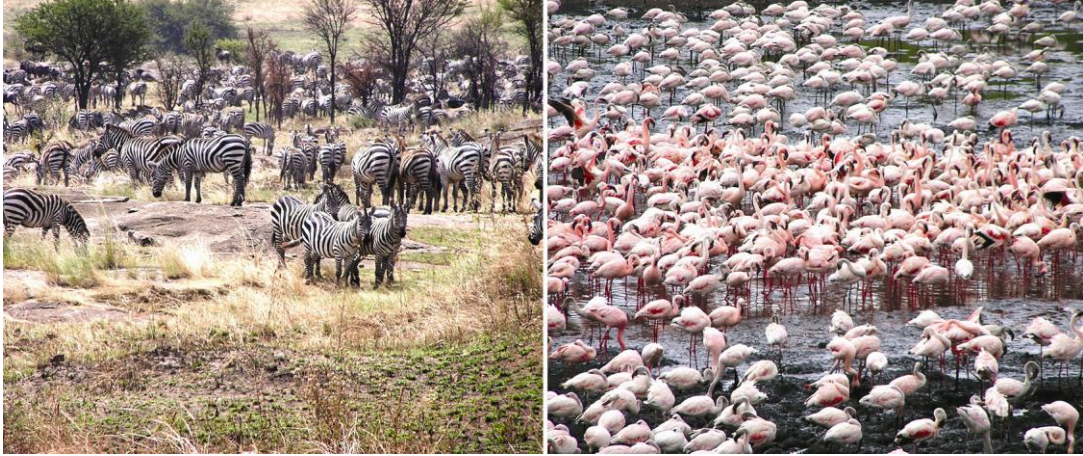
Երբեմն միասին ապրող տարբեր տեսակների զուգավորման արդյունքում առաջանում են միջտեսակային հիբրիդներ, որոնք հիմնականում կենսունակ չեն կամ էլ բազմացման ընդունակ չեն:

Տեսակի առանձնյակներն արեալի սահմաններում անհամաչափ են տարածված, ինչը պայմանավորված է տարածքի տարբեր մասերում կյանքի զանազան պայմաններով: Արեալում առանձնյակները բնակվում են ոչ թե մեկական, առանձնացված, այլ խմբերով: Այդ խմբերի առանձնյակների միջև երկարատև ժամանակի ընթացքում ձևավորվում են բարդ փոխհարաբերություններ, որոնք համախմբում են նրանց մի ընդհանրության մեջ: Այստեղ կարևորագույն գործոններից մեկը միմյանց հետ ազատ խաչասերումն է: Այսպիսի խմբավորումները կոչվում են **պոպուլյացիաներ**:

Միննույն տեսակի ազատ խաչասերվող և բեղուն սերունդ տվող առանձնյակների ամբողջությունը, որը տնական ժամանակ գոյություն ունի արեալի որոշակի մասում՝ նույն տեսակի մյուս ամբողջությունից հարաբերականորեն մեկուսացված, կոչվում է պոպուլյացիա:

Տեսակը գոյություն ունի պոպուլյացիայի կամ պոպուլյացիաների ձևով (նկ. 85): Պոպուլյացիան տեսակի պարզագույն կառուցվածքն է:

Պոպուլյացիաների խառնվելուն խոչընդոտում են զանազան արգելքներ: Աշխարհագրական արգելքներ են գետերը, ծովերը, անտառները, լեռները և այլն: Կենսաբանական արգելքներ են կենդանիների սեռական ապարատի կառուցվածքի, վարքի, բնադրման ժամկետների, վարքագծի և այլ տարբերությունները:



Նկ. 85. Տարբեր կենդանիների պոպուլյացիաներ

Պոպուլյացիայում մշտապես ընթանում է գոյության կռիվը, առաջանում են ժառանգական փոփոխություններ, որոնք խաչասերման հետևանքով տարածվում են պոպուլյացիայում և հազեցնում այն: Պոպուլյացիան դառնում է տարաբնույթ: Բնական ընտրության շնորհիվ պոպուլյացիայում գերազանցապես գոյատևում և սերունդ են տալիս տվյալ միջավայրի փոփոխվող պայմաններին համապատասխան օգտակար հատկանիշներով օժտված առանձնյակները:

Հարցեր կրկնության համար.

- 1. Տվե՛ք տեսակի բնորոշումը: 2. Թվարկե՛ք տեսակի չափանիշները և բնութագրեք դրանք:*
- 3. Ինչպե՞ս կարելի է բացատրել միջտեսակային հիբրիդացման արդյունքում առաջացած հիբրիդների անպտուղ լինելը: 4. Ի՞նչ է պոպուլյացիան:*

30. ԷՎՈԼՅՈՒՑԻԱՅԻ ԳԼԽԱՎՈՐ ՈՒՂԻՆԵՐԸ

Կյանքի ծագման առաջին օրից կենդանի բնության զարգացումն ընթացել է միջավայրի պայմաններին առավել հարմարվելու ուղղությամբ:

Կենդանի բնության զարգացումն ընթացել է վերընթաց ուղիով՝ ստորակարգից դեպի բարձրակարգը, պարզից՝ բարդը, այսինքն՝ առաջադիմության ուղիով:

Օրգանական աշխարհի պատմական զարգացումը հասկանալու համար կարևոր է որոշել էվոլյուցիայի գլխավոր ուղիները:

Էվոլյուցիայի գլխավոր ուղիներն են ***արոմորֆոզները, իդիոադապտացիաները և ընդհանուր դեգեներացիաները***, որոնք տանում են կենսաբանական առաջադիմության, այսինքն՝ մեծանում է տվյալ տեսակի առանձնյակների թվաքանակը, ընդարձակվում է արեալը, առաջանում են նոր պոպուլյացիաներ:

Արոմորֆոզ: *Արոմորֆոզներն այնպիսի էվոլյուցիոն փոփոխություններ են, որոնք օրգանիզմները տանում են դեպի կազմավորվածության ընդհանուր վերելք, բարդացնում նրանց կառուցվածքը, բարձրացնում կենսագործունեության ուժգնությունը:*

Օրգանական աշխարհի էվոլյուցիայի վաղ փուլերի խոշոր արոմորֆոզներ են՝ բույսերի ֆոտոսինթեզի գործընթացի առաջացումը, օրգանիզմների՝ սեռական ճանապարհով բազմացումը, ներքին բեղմնավորման ի հայտ գալը: Բույսերի զարգացման մեջ խոշոր արոմորֆոզ էր սպորներով բազմացումից սերմերով բազմացմանն անցնելը: Ողնաշարավոր կենդանիների զարգացման ընթացքում խոշոր արոմորֆոզներ էին քորդայի, խոիկային և թոքային շնչառության, հնգամատ տիպի վերջույթների առաջացումը և այլն:

Արոմորֆոզը գոյության կովում նշանակալից առավելություններ է տալիս օրգանիզմին, հնարավորություն ընձեռում նրան հարմարվելու նոր միջավայրին, օժանդակում է պոպուլյացիաներում գոյատևման բարձրացմանը և մահացության իջեցմանը:

Իդիոադապտացիա: Էվոլյուցիայի ընթացքում կենդանի օրգանիզմներում ի հայտ են գալիս նաև հարմարանքներ՝ կապված միջավայրի պայմանների որոշակի փոփոխությունների հետ: ***Իդիոադապտացիաներն օրգանիզմների այնպիսի էվոլյուցիոն փոփոխություններ են, որոնք նպաստում են բնակության միջավայրի որոշակի, կոնկրետ պայմաններին հարմարվելուն (մասնավոր հարմարանքներ):***

Ի հակադրություն արոմորֆոզների՝ իդիոադապտացիաները չեն ուղեկցվում օրգանիզմների կազմավորվածության և կենսագործունեության ուժգնության մակարդակի ընդհանուր բարձրացմամբ: Դրանք միջավայրի տվյալ պայմաններին հարմարվելու որոշակի ոչ շատ մեծ փոփոխություններ են: Իդիոադապտացիաներ են, օրինակ, Չ.Դարվինի կողմից նկարագրված Գալապագոսյան կղզիներում բնակվող սերինոսների տարբեր տեսակների կտցի ձևերը (նկ. 86): Ունենալով կառուցվածքային միևնույն առանձնահատկությունները՝ սերինոսները տարբեր պայմաններում բնակվելու հետևանքով ձեռք են բերել այդ պայմաններում ապրելու հատկություններ: Սերինոսների որոշ տեսակներ հարմարվել են միջատներով, մյուսները՝ սերմերով սնվելուն, կան նաև բույսերով սնվողներ:



Նկ. 86. Տարբեր տեսակներին պատկանող սերինոսների կտցի ձևերը՝ կախված կերի տեսակից

Ծառաբնակ կենսակերպ վարող որոշ երկկենցաղների, ավազուտներում բնակվող մի շարք մողեսների մատները կրում են լայնացումներ, որոնք թույլ չեն տալիս նրանց թաղվելու ավազի մեջ: Մերձհատակյա կենսակերպ վարող շատ ձկների՝ տափակաձկների, կատվաձկների մարմնի տափակությունը, հատակի նման գունավորում ունենալը իդիոադապտացիայի ցայտուն օրինակներ են (նկ. 87): Էվոլյուցիայի ընթացքում իդիոադապտացիաների ուղիով են առաջանում տեսակները, ցեղերը, ընտանիքները: Իդիոադապտացիաները նույնպես հանգեցնում են տեսակի թվաքանակի մեծացմանը, արեալի ընդարձակմանը, տեսակառաջացման արագացմանը, այսինքն՝ կենսաբանական առաջադիմությանը:



Նկ. 87. Իդիոադապտացիաների օրինակներ

Ընդհանուր դեգեներացիա: Ընդհանուր դեգեներացիան, որպես դեպի կենսաբանական առաջադիմություն տանող ուղի, դիտվում է շատ ձևերի մոտ և հիմնականում կապված է մակաբույծ կամ նստակյաց կենսակերպին անցնելու հետ: Մակաբույծ կենսակերպին անցած տեսակները կտրուկ տարբերվում են ազատ ապրող ձևերից: Նրանց օրգանիզմում տեղի է ունեցել կառուցվածքային պարզեցում, ինչը սովորաբար ուղեկցվում է կյանքի ուրույն պայմանների նկատմամբ զանազան հարմարանքների առաջացմամբ: Այդ տեսակների մոտ որոշ օրգաններ, որոնք կորցրել են կենսաբանական ֆունկցիոնալ նշանակությունը, հետ են զարգանում կամ անհետանում: Օրինակ, ժապավենաձև որդերը չունեն մարսողության օրգաններ, նյարդային համակարգը թույլ է զարգացած, կորցրել են շարժվելու ունակությունը: Կառուցվածքի պարզեցման հետ միասին այդ կենդանիները ձեռք են բերել ծծիչներ և կարթիկներ, որոնց օգնությամբ ամրանում են իրենց տիրոջ աղիների պատերին: Նրանք ունեն նաև ուժեղ զարգացած բազմացման օրգաններ և աչքի են ընկնում վիթխարի բեղունությամբ, որն ապահովում է տեսակի պահպանումը և նրա քանակական աճը:

Ընդհանուր դեգեներացիաներն այնպիսի էվոլյուցիոն փոփոխություններ են, որոնք տանում են դեպի օրգանիզմների կազմավորվածության պարզեցում: Դրանց սովորաբար ուղեկցում է իրենց կենսաբանական նշանակությունը կորցրած մի շարք օրգանների անհետացումը:

Մակաբույծների շատ խմբեր ապրում են կենսաբանական առաջադիմություն, թեպետ նրանց կազմավորվածությունը զգալի պարզեցված է: Նշանակում է դեգեներացիան ևս հանգեցնում է կենսաբանական առաջադիմության:

Հարցեր կրկնության համար.

- 1. Ի՞նչ է կենսաբանական առաջադիմությունը: 2. Որո՞նք են էվոլյուցիայի հիմնական ուղիները:*
- 3. Ի՞նչ են արոմորֆոզը, իդիոադապտացիան, ընդհանուր դեգեներացիան:*

31. ԿՅԱՆՔԻ ԾԱԳՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՊԱՏԿԵՐԱՅՈՒՄՆԵՐԸ

Կյանքի ծագման խնդիրը շատ վաղուց հետաքրքրել է մարդկանց: Գիտությունը երկար ժամանակ անգոր էր համոզվիչ պատասխան տալու այն հարցին, թե ինչպես և երբ է առաջացել կյանքը Երկիր մոլորակի վրա: Հազարամյակներ շարունակ գիտնականների միջև անհաշտ պայքար է ընթացել Երկրի վրա կյանքի ծագման հարցի վերաբերյալ, առաջ են քաշել բազմաթիվ վարկածներ:

Կրեացիոնիզմի վարկած - Անտիկ շրջանի գիտնականների մի մասը գտնում էր, որ կյանքը Երկրի վրա ստեղծվել է Արարչի կողմից, և այն անփոփոխ է:

Ինքնածնության վարկած - Գիտնականների մի այլ խումբ ենթադրում էր, որ առաջին կենդանի էակներն անմիջականորեն ինքնագոյացել են անկենդան նյութից՝ գոմաղբից, տիղմից, խոնավ հողից՝ << կենսածին ուժի>> ազդեցության շնորհիվ, մի <<ուժ>>, որը գոյություն ունի ամենուրեք:

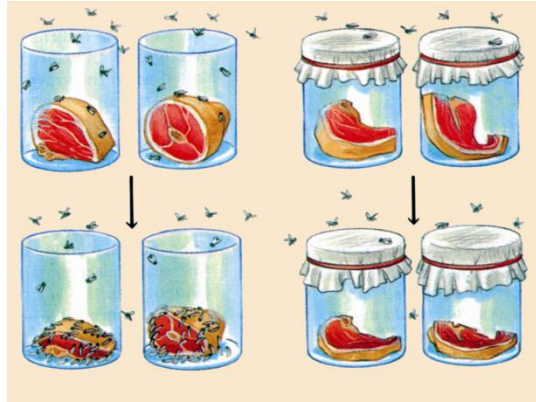
Պանսպերմիայի վարկածի կողմնակիցները գտնում էին, որ գոյություն ունեն <<կյանքի սերմեր>>, որոնք Երկիր մոլորակ են տեղափոխվել մետեորիտների միջոցով այլ մոլորակներից:

Կայուն վիճակի վարկածի կողմնակիցները գտնում էին, որ կյանքը միշտ գոյություն է ունեցել և անփոփոխ է:

Ըստ կենսաքիմիական վարկածի՝ կյանքը Երկրի վրա ծագել է քիմիական և ֆիզիկական օրինաչափություններին ենթակա գործընթացների արդյունքում:

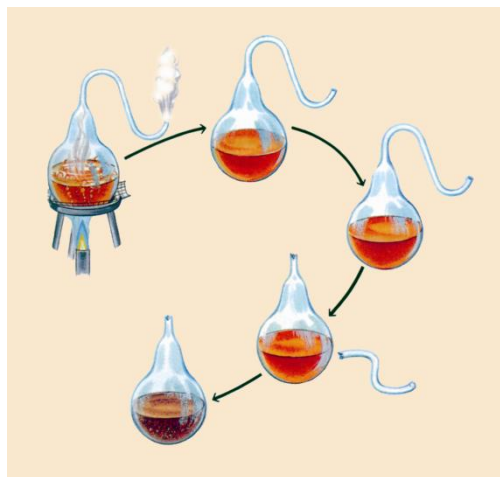
Կյանքի ինքնածնության վարկածը երկար ժամանակ համարվում էր բավականին համոզիչ, մինչև այն պահը, երբ իտալացի բժիշկ **Ֆրանչեսկո Ռեդդին (1626-1697 թթ.)** շատ ավելի խորը մոտեցում ցուցաբերեց կյանքի առաջացման խնդրին: Փորձերի միջոցով նա ապացուցեց կենդանի օրգանիզմների ինքնածնության անհնարինությունը:

Ռեդդին պարզեց, որ ճանճի թրթուրներն առաջանում են ոչ թե հոտած մսից, այլ ճանճերի դրած ձվերից: Նա ապակյա անոթների մեջ տեղավորեց մսի կտորներ: Երկուսը թողեց բաց վիճակում, մյուս երկուսը՝ ծածկեց: Մի քանի օրից հետո բաց անոթներում գտնվող մսերի վրա երևացին որդեր՝ ճանճի թրթուրներ: Փակ անոթներում գտնվող մսի վրա որդեր չառաջացան (նկ. 88):



Նկ. 88. Ֆ.Ռեդիի փորձը

Ինքնաճնության մասին գաղափարները պահպանվեցին մինչև 19-րդ դարի կեսերը: Միայն 1861թ. ֆրանսիացի քիմիկոս և մանրէաբան Լուի Պաստյորն ապացուցեց կենդանի օրգանիզմների ինքնաճնության անհնարինությունը: Պաստյորը մսաջուրը լցրեց S-աձև երկար վզիկ ունեցող սրվակի մեջ, որտեղ օդը թափանցում էր ազատորեն, մինչդեռ մանրէները թափանցել չէին կարողանում, քանի որ նստում էին S-աձև վզիկի ծնկաձալին: Սրվակում գտնվող մանրէներին ոչնչացնելու համար Պաստյորը եռացրեց մսաջուրը: Անցան ամիսներ, իսկ սրվակի պարունակությունը մնաց ստերիլ վիճակում: Սակայն բավական եղավ սրվակը շրջել այնպես, որ նրանում պարունակվող մսաջուրը շփվի վզիկի S-աձև ծնկան հետ և հոսի սրվակի մեջ, որպեսզի կարճ ժամանակից հետո սկսվի մսաջրի նեխումը: Դա հետևանք էր մանրէների՝ մսաջուր թափանցելու ծնկաձալում: Այս փորձի միջոցով Պաստյորը համոզիչ ապացույց տվեց մանրէների ինքնաճնությունը անհնարին է (նկ. 89):



Նկ. 89. Լ. Պաստյորի փորձը

Կյանքի ծագման ժամանակակից պատկերացումները: Երկրի վրա կյանքի ծագման ամենահավանական վարկածներից է ռուս կենսաքիմիկոս Ա.Ի.Օպարինի (1924 թ.)՝ անօրգանական նյութերից կյանքի ծագման վարկածը: Համաձայն այդ վարկածի՝ կյանքն

առաջացել է Երկրի վրա էվոլյուցիայի փուլերից մեկում անօրգանական նյութերից: Ըստ տիեզերագնացության տվյալների՝ բոլոր մոլորակները, այդ թվում նաև Երկիրը, ինչ-որ ժամանակ եղել են շիկացած մարմիններ, Երկրի մակերևույթի ջերմաստիճանը՝ մինչև 100°C: Ջերմաստիճանի աստիճանաբար անկումից հետո երկրագունդը սկսում է սառչել, որի հետևանքով քիմիական տարրերը վերադասավորվում են, ավելի թեթևները (ածխածին, ազոտ, ջրածին և այլն) դասավորվում են մակերևույթին, իսկ ծանրերը՝ ընդերքի տարրեր շերտերում: Այսպես, հավանաբար, առաջացավ առաջնային մթնոլորտը՝ կազմված տարբեր գազերից, որտեղ բացակայում էր ազատ թթվածինը:

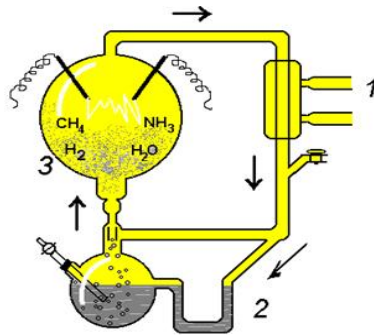
Ջերմաստիճանի հետագա նվազման հետևանքով առաջացած ջրային գոլորշիները խտանում են և վերածվում տաք անձրևաջրերի: Միլիոնավոր տարիներ տեղացող հորդառատ անձրևների հետևանքով գոյացան ծովերն ու օվկիանոսները: Անձրևային տաք ջրերում լուծվում էին ամոնիակը, ածխաթթու գազը, մեթանը, ինչպես նաև Երկրի մակերևութային շերտերից լվացվող աղերը և այլ նյութեր: Առաջնային մթնոլորտում տեղի ունեցող հզոր էլեկտրական պարպումների, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ներգործության հետևանքով առաջնային օվկիանոսում լուծված նյութերի միջև պետք է որ տեղի ունենային քիմիական ռեակցիաներ, որոնց արդյունքում կարող էին առաջանալ օրգանական միացություններ (նկ. 90):



Նկ. 90. Առաջնային մեկուսացված ծովային ավազանների առաջացումը Երկրի վրա

Օպարինը գտնում էր, որ Երկրի վրա կյանքի ծագման ճանապարհին **առաջին քայլը** եղել է անօրգանական նյութերից օրգանական մոլեկուլների ոչ կենսաբանական (աբիոգեն) սինթեզը:

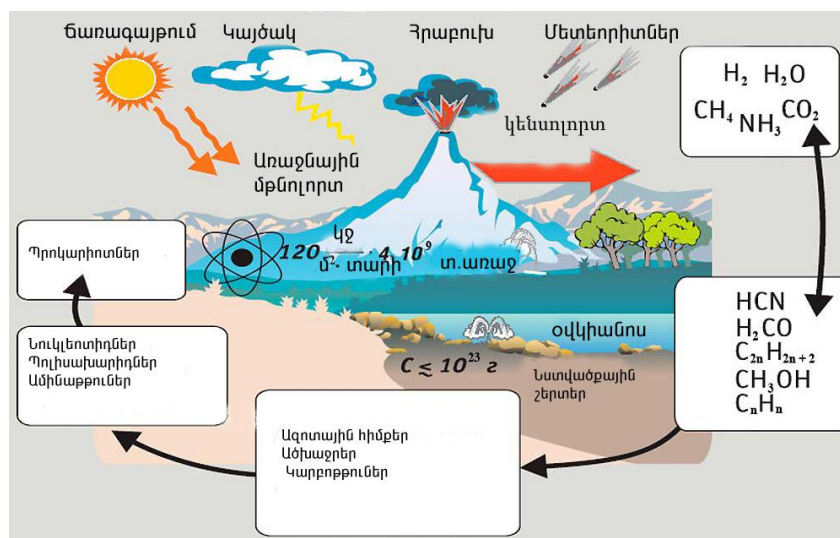
Օպարինի գաղափարների ազդեցությամբ շատ երկրների գիտնականներ սկսեցին ուսումնասիրել միլիոնավոր տարիներ առաջ Երկրի վրա կյանքի ծագման հարցը: 1953 թ. ամերիկացի գիտնական **Ս.Միլլերն** ապակյա սրվակում ջրում լուծված ամոնիակի, ջրածնի և մեթանի խառնուրդի վրա ազդելով էլեկտրական պարպումներով՝ միջոցով ստացավ օրգանական նյութեր: Դրանով նա ապացուցեց բարդ օրգանական նյութերի առաջացումն անօրգանական նյութերից, ինչը կարող էր տեղի ունենալ առաջնային օվկիանոսի ջրերում (նկ. 91):



Նկ. 91. Ս.Միլլերի փորձը. Երկրի առաջնային մթնոլորտի առաջացումը

Երկրորդ քայլը, համաձայն Օպարինի վարկածի, օրգանական նյութերի կենտրոնացումն է կոացերվատների ձևով: Կոացերվատներն ընդունակ էին կլանել զանազան նյութեր, մեծանալ չափերով, շրջապատող միջավայր արտազատել ռեակցիայի արդյունքները: Այս ամենը նման է սնման, աճման, նյութափոխանակության գործընթացներին:

Արտաքին միջավայրից նյութերի կլանման հետևանքով կոացերվատներն անընդհատ մեծանալով՝ տրոհվում էին դուստր կոացերվատների, որոնք նորից մեծանալով՝ նմանվում էին նախկինին: Այս ձևով ծագեցին առաջին միաբջջի օրգանիզմները՝ ձեռք բերելով բազմաանալու, իրենց նմաններին վերարտադրելու հատկությունը, ինչը կյանքի ծագման **երրորդ կարևորագույն քայլն** է: Ինքնավերարտադրման հատկությունը կապված է նուկլեինաթթուներ սինթեզելու ընդունակության հետ, որի հետևանքով կարող են սինթեզվել որոշակի սպիտակուցներ: Նյութափոխանակության բարդացումն, ըստ երևույթին, պատճառ հանդիսացավ, որպեսզի կոացերվատների շուրջն առաջանա թաղանթ՝ նրա պարունակությունն արտաքին միջավայրից պաշտպանելու համար: Այն էվոլյուցիայի հետագա ընթացքում վերածվեց արտաքին թաղանթի (նկ. 92):



Նկ. 92. Երկրի վրա կյանքի ծագման փուլերի գծապատկերն՝ ըստ Օպարինի վարկածի

Ըստ երևույթին, հենց այդպես, պատմական զարգացման ընթացքում է տեղի ունեցել առաջնային օրգանիզմների՝ կոացերվատների փոխարկումը ժամանակակից բջջի:

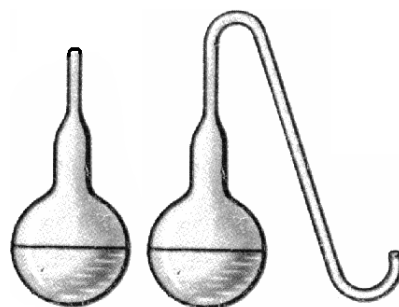
Հարցեր կրկնության համար.

1. Անտիկ շրջանի փիլիսոփաներն ինչպե՞ս էին բացատրում օրգանիզմների ծագումը Երկրի վրա: 2. Բերե՛ք Երկրի վրա կյանքի ծագման ձեզ հայտնի բոլոր վարկածները: 3. Բացատրե՛ք պանսպերմիայի վարկածը: 4. Ո՞րն է Ֆ.Ռեդիի փորձերի նշանակությունը: 5. Նկարագրե՛ք Լ.Պաստյորի փորձը, որն ապացուցում էր կյանքի ինքնածնության անհնարին լինելը: 6. Ի՞նչ գործնական նշանակություն ունեն Պաստյորի աշխատությունները: 7. Ո՞րն է Երկրի վրա կյանքի ծագման հիմնական վարկածն ըստ Ա. Ի. Օպարինի: 8. Երկրի վրա որտե՞ղ և ինչպե՞ս են ծագել առաջին օրգանական միացությունները: 9. Ի՞նչ էին իրենցից ներկայացնում կոացերվատները. ի՞նչ հատկություններ դրանք ունեին:

Առաջադրանքներ.

1. Լրացրե՛ք Երկրի վրա կյանքի ծագման մասին նախադասությունները.

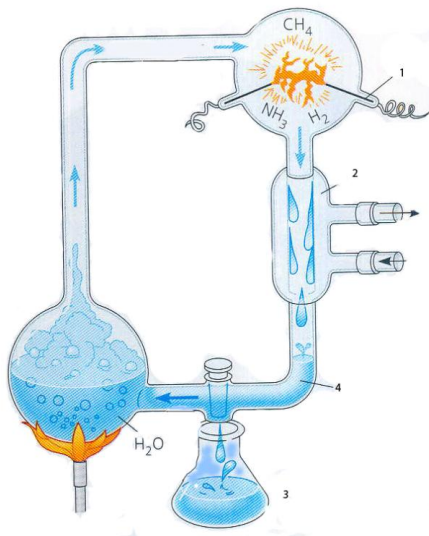
- Կրեացիոնիզմի տեսության համաձայն Երկրի վրա կյանքն առաջացել է :
- Մետաֆիզիկական աշխարհայացքի էությունը կայանում է նրանում, որ :
- Աբիոգենեզի տեսության կողմնակիցները պնդում են, որ :
- Բիոգենեզի տեսության կողմնակիցները պնդում են, որ :
- Ձկները կարող են առաջանալ տիդմից, որդերը՝ հողից, ճանձերը՝ մսից. պնդում էին տեսության կողմնակիցները:
- Ֆրանչեսկո Ռեդին հարված հասցրեց այդ տեսությանը՝ ապացուցելով, որ :
- Լուի Պաստյորն ապացուցել է, որ :
- Պանսպերմիայի վարկածի կողմնակիցները պնդում էին, որ կենդանի օրգանիզմները Երկրի վրա առաջացել են:
- Ա. Ի. Օպարինի կենսաքիմիական էվոլյուցիայի տեսությունը ենթադրում է, որ:



2. << Պաստյորի կոլբաները >>.

Ի՞նչ փորձ է իրականացրել Լ.Պաստյորը մանրէների ինքնաճնության անհնարինությունն ապացուցելու համար: Ո՞րն է նրա կողմից օգտագործված սրվակի առանձնահատկությունը

3. Նկարում պատկերված է Միլլերի ապարատը: Կարո՞ղ եք պարզաբանել և պատասխանել հետևյալ հարցերին.



- Ո՞ր գազերն են մտել Երկրի առաջնային մթնոլորտի կազմի մեջ:
- Ի՞նչ է տեղի ունեցել Երկրի վրա կյանքի ծագման առաջին փուլում՝ ըստ Օպարինի:
- Ի՞նչ օրգանական մոնոմերներ են ստացվել Ս. Միլլերի փորձերի արդյունքում:
- Ի՞նչ կենսապոլիմերներ են ստացվել փորձերի արդյունքում:
- Կարելի՞ է արդյոք կոացերվատներն համարել առաջին կենդանի օրգանիզմներ:

4. Լրացրե՛ք կենսաքիմիական էվոլյուցիայի հիմնական փուլերի մասին նախադասությունները:

1. Երկրի տարիքը կազմում է :
2. Մոլորակային փուլում Երկրի առաջնային մթնոլորտը կազմված էրգազերից:
3. Ա. Ի. Օպարինը 1924 թվ.-ին ենթադրեց, որ Երկրի վրա կյանքի ծագման առաջին փուլում էներգիայի հաշվին տեղի է ունեցել :
4. Երկրորդ փուլում առաջացել են գոյացություններ, որոնք հետագայում միաձուլվել են կոլոիդային կաթիլի մեջ :
5. Կյանքի ծագման երրորդ փուլում առաջացել է..... :
6. Ս. Միլլերը 1953 թ ապացուցեց :
7. Ապացուցված է, որ ՌՆԹ-ի մոլեկուլը կարող է ապահովել:

8. ՌՆԹ-ի էվոլյուցիան ուղեկցվում է հետ փոխազդեցությամբ, տեղի է ունենում սպիտակուցների սինթեզ, որը վերահսկվում է ՌՆԹ-ի կողմից:
9. Ըստ սնման տիպի՝ առաջին օրգանիզմները եղել են :
10. Կարևորագույն արոմորֆոզ է եղել երկու տիպի ավտոտրոֆ սնուցման առաջացումը..... :
11. Առաջին ֆոտոհամակարգերի բակտերիաների ֆոտոավտոտրոֆ սնման եղանակը չի ուղեկցվել :
12. Մթնոլորտում թթվածնի կուտակումը տեղի է ունեցել շնորհիվ :
13. Գենետիկական տեղեկատվության մեկուսացումը հանգեցրել է :

32. <<ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ԲԱԺՆԻ>> ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Դարվինը բացահայտեց էվոլյուցիայի շարժիչ ուժերը, բացատրեց տեսակառաջացումը, օրգանիզմների հարմարանքների առաջացումը և նրանց հարաբերական բնույթը:

Դարվինը եզրակացրեց, որ բնության մեջ բույսերի և կենդանիների յուրաքանչյուր տեսակ ձգտում է բազմանալ երկրաչափական պրոգրեսիայով: Բոլոր կենդանի օրգանիզմները տալիս են բազմաքանակ սերունդ, սակայն բնության մեջ օրգանիզմների անկառավարելի աճ էրբեք չի դիտվում, և յուրաքանչյուր տեսակի հասուն առանձնյակների քանակությունը բնության մեջ մնում է գրեթե անփոփոխ: Իսկ ծնված առանձնյակների մեծ մասը մինչև սեռահասուն դառնալը ոչնչանում է, որի պատճառը բնության մեջ գործող գոյության կռիվն է:

Գոյություն ունեն օրգանիզմների թվաքանակը կարգավորող և սահմանափակող բազմաթիվ գործոններ: Դրանցից են բնակլիմայական պայմանները, գոյության կռիվը՝ ինչպես տեսակի ներսում, այնպես էլ տարբեր տեսակների միջև:

Դարվինն առաջինը հասկացավ գոյության կռիվի նշանակությունը էվոլյուցիայի համար: Գոյության կռիվի հիմնական պատճառը տեսակների թվաքանակի հնարավոր անսահմանափակ աճի և միջավայրի պայմանների, պաշարների միջև եղած անհամապատասխանությունն է:

Դարվինը տարբերում էր գոյության կռիվի երեք հիմնական ձևեր՝ ներտեսակային, միջտեսակային և պայքար անօրգանական աշխարհի անբարենպաստ պայմանների դեմ:

Դարվինը գտնում էր, որ գոյության կռիվը ոչ թե առանձին էվոլյուցիոն գործոն է, այլ նախադրյալ է բնական ընտրության համար:

Բնության մեջ անդաթար ընթանում է մի առանձնյակի ընտրողական ոչնչացում մյուսի կողմից և մեկի առավել բազմացում, ինչը Դարվինն անվանեց բնական ընտրություն կամ առավել հարմարվածի գոյատևում: Այսինքն՝ բնական ընտրությունը բնության մեջ առավել հարմարված առանձնյակների պահպանման, գոյատևման և չհարմարվածների անհետացման, ոչնչացման գործընթացն է:

Տեսակը առանձնյակների մի ամբողջություն է՝ օժտված ձևաբանական, ֆիզիոլոգիական և այլ կենսաբանական առանձնահատկություններով, ժառանգական նմանությամբ, որոնք ունեն ընդհանուր ծագում, ազատ խաչասերվում և բեղուն սերունդ են տալիս, հարմարված են կյանքի որոշակի պայմաններին և բնության մեջ գրավում են որոշակի տարածք՝ արեալ:

Պոպուլյացիան միևնույն տեսակի ազատ խաչասերվող և բեղուն սերունդ տվող առանձնյակների ամբողջությունն է, որը տևական ժամանակ գոյություն ունի արեալի որոշակի մասում՝ նույն տեսակի մյուս ամբողջությունից հարաբերականորեն մեկուսացված:

Դարվինը նկատեց, որ կենդանի էակների կարևոր հատկություններից է հարմարվողականությունը միջավայրի որոշակի պայմաններին: Երկարատև էվոլյուցիայի ընթացքում օրգանիզմներում առաջանում են բազմազան հարմարանքներ կապված տարբեր կենսապայմանների հետ, որոնք հնարավորություն են տալիս նրանց գոյատևելու այդ պայմաններում: Դարվինը այդ հարմարանքներից նշում է հովանավորող, նախազգուշացնող գունավորումները, միմիկրիան, շրջակա միջավայրի առարկաներին նմանվելը, դիմակավորումը: Դարվինը բացատրում է, որ արտաքին միջավայրի պայմաններին օրգանիզմների հարմարվածություններն առաջանում են պատահական, ժառանգական՝ անորոշ փոփոխականության և բնական ընտրության հետևանքով: Այդ երկարատև գործընթացի արդյունքում գոյատևելու և սերունդ թողնելու ավելի մեծ հնարավորություններ են ստանում այն օրգանիզմները, որոնք առավելապես հարմարված են միջավայրի որոշակի պայմաններին:

Օրգանիզմների հարմարվածությունները ժամանակավոր են և ունեն հարաբերական բնույթ: Շատ դեպքերում միջավայրի տվյալ պայմանների փոփոխման հետևանքով օրգանիզմի ձևը բերած հարմարանքները կորցնում են իրենց դերն ու նշանակությունը և երբեմն կարող են բացասաբար անդրադառնալ տեսակի կենսունակության վրա:

Օրգանական աշխարհի պատմական զարգացումն ընթանում է **արոմորֆոզների, իդիոադապտացիաների և ընդհանուր դեգեներացիաների** միջոցով, որոնք տանում են կենսաբանական առաջադիմության, այսինքն՝ մեծանում է տվյալ տեսակի առանձնյակների թվաքանակը, ընդարձակվում է արեալը, առաջանում են նոր պոպուլյացիաներ:

Արոմորֆոզը գոյության կտրվում նշանակալից առավելություններ է տալիս օրգանիզմին, հնարավորություն ընձեռում նրան՝ հարմարվելու նոր միջավայրին, օժանդակում է պոպուլյացիաներում գոյատևման բարձրացմանը և մահացության նվազմանը:

Ի հակադրություն արտոմոքոզների՝ իդիոպապատացիաները չեն ուղեկցվում օրգանիզմների կազմավորվածության և կենսագործունեության ուժգնության մակարդակի ընդհանուր բարձրացմամբ: Դրանք միջավայրի տվյալ պայմաններին հարմարվելու որոշակի ոչ շատ մեծ փոփոխություններ են:

Ընդհանուր դեգեներացիաները նույնպես կենսաբանական առաջադիմության տանող ուղի է, ինչի դիտվում է շատ ձևերի, մանավանդ մակաբույծ կամ նստակյաց կենսակերպ վարողների կենսակենսոյում: Այն հանգեցնում է օրգանիզմի կազմավորվածության պարզեցման, կյանքի որոշ պայմանների նկատմամբ զանազան հարմարանքների առաջացման:

Կյանքի ծագման մասին գոյություն ունեցող բազմաթիվ վարկածներից ամենահավանականը Ա.Բ.Օպարինի վարկածն է: Ըստ այդ վարկածի՝ կյանքի ծագումը Երկրի վրա ընթացել է երեք քայլերով (փուլերով).

1. անօրգանական նյութերից օրգանական նյութերի առաջացում.
2. օրգանական նյութերի կենսորոնացում կոացերվատների ձևով.
3. մեծացած, հասունացած կոացերվատների մոտ ինքնավերարտադրման հատկության առաջացում:

Ըստ երևույթին պատմական զարգացման ընթացքում առաջնային օրգանիզմներում՝ կոացերվատներում, բարդացել է նյութափոխանակությունը: Կոացերվատը շրջապատվել է առաջնային թաղանթով նրա պարունակությունը արտաքին միջավայրից պահպանելու համար: Հետագա էվոլյուցիայի ընթացքում տեղի է ունեցել կոացերվատի փոխարկումը ժամանակակից բջջի:

ԲԱԺԻՆ 5.

ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐ

ԹԵՄԱ 10.

ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐ

33. ԷԿՈԼՈԳԻԱՆ ՈՐՊԵՍ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Էկոլոգիայի սահմանումը: «Էկոլոգիա» տերմինը ներմուծվել է գիտության մեջ գերմանացի կենդանաբան **Էրնստ Հեկկելի** կողմից **1866 թ.** (նկ. 93): Էկոլոգիա բառն առաջացել է երկու հունարեն բառերից՝ *οἶκος*, որը նշանակում է տուն կամ կացարան, և *λογος*՝ գիտություն:



Նկ. 93. Էրնստ Հեկկել (1834-1919թթ)

Էկոլոգիան կենսաբանության բաժին է, որն ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմների և համակեցությունների փոխհարաբերությունները միմյանց միջև և շրջակա միջավայրի պայմանների հետ:

Որպես ինքնուրույն գիտություն՝ Էկոլոգիան ձևավորվել է միայն 20-րդ դարում, սակայն Էկոլոգիային առնչվող հարցերը դեռ հնագույն ժամանակներից հետաքրքրել են մարդուն: Իհարկե, հնագույն մարդու պատկերացումները շրջակա միջավայրի մասին չէին կրում գիտական բնույթ, սակայն ժամանակի ընթացքում հենց դրանք հանդիսացան Էկոլոգիական գիտելիքների սկզբնաղբյուր:

Բնության ճանաչողությունը գիտական հիմքի վրա դնելու առաջին փորձերը կատարվում էին դեռևս Միջագետքի, Եգիպտոսի, Չինաստանի հնագույն քաղաքակրթությունների դարաշրջանում: Երկրի վրա կյանքի ծագման և զարգացման մասին հարցերը հանդիսանում էին

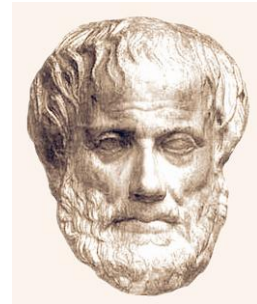
Հին Հունաստանի և Հռոմի այնպիսի մտածողների հետաքրքրությունների առարկան, ինչպիսիք էին **Անակսագորասը** (նկ. 94), **Էմպեդոկլեսը** (նկ. 95) և **Արիստոթելը** (նկ. 96): Անտիկ մտածողներին հետաքրքրող կարևորագույն հարցերից էր մարդու և բնության միջև փոխհարաբերությունների բնույթը:



Նկ. 94. Անակսագորաս
(500-428թթ մ.թ.ա.)



Նկ. 95. Էմպեդոկլես
(490-430թթ մ.թ.ա.)



Նկ. 96. Արիստոթել
(384-322թթ մ.թ.ա.)

Էկոլոգիան Հին Հայաստանում: Հին Հայաստանում էկոլոգիական պատկերացումների զարգացման վրա, ինչպես հայտնի է, մեծ ազդեցություն ունեցան հայ մտածողների աշխատությունները: Փիլիսոփա **Եզնիկ Կողբացին** քննարկել է ժառանգականության խնդիրները: **Ղազար Փարպեցին** նկարագրել է Արարատյան դաշտավայրի և Հայկական լեռնաշխարհի այլ շրջանների բազմաթիվ կենդանիների և բույսերի տեսակներ: **Մովսես Խորենացին** (նկ. 97) ուսումնասիրել և նկարագրել է Հայաստանում հանդիպող կենդանիներից շատ կաթնասունների:

Միջնադարյան հայ բժիշկ և կենսաբան **Ամիրդովլաթ Ամասիացին** (նկ. 98) նկարագրել է դեղաբույսերի և կենդանիների շատ տեսակներ: Նա նկարագրել է 100-ից ավելի բժշկության եղանակներ մարդու՝ մակաբույծ տափակ և կլոր որդերից ազատվելու համար:



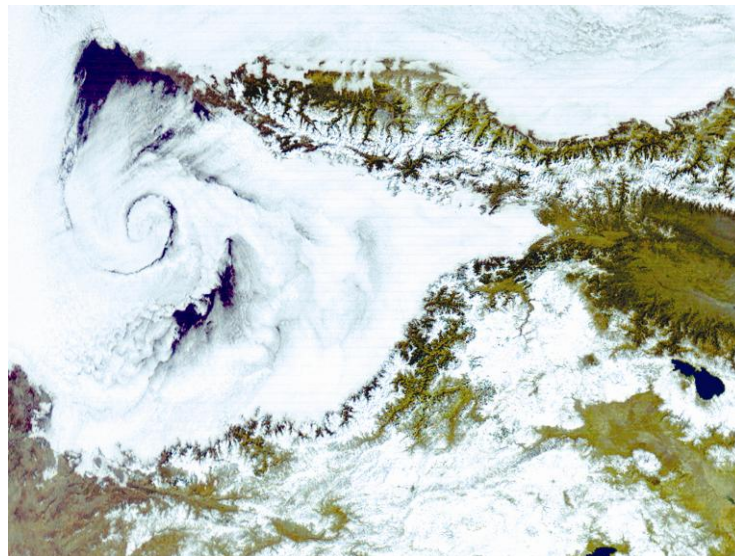
Նկ. 97. Մովսես Խորենա
(V-րդ դարի վերջ)



Նկ. 98. Ամիրդովլաթ Ամասիացի
(1420-1496թթ)

Միջին դարերում Հայաստանում գործող Գլաձորի և Տաթևի համալսարաններում բացի մաթեմատիկայից, աստղագիտությունից, ուսուցանում էին նաև բնագիտություն, կազմաբանություն և բժշկություն:

Էկոլոգիայի խնդիրները: Ժամանակակից էկոլոգիայում քննարկվում է խնդիրների բավականին լայն շրջանակ՝ էկոհամակարգերի կազմավորման և գործունեության օրինաչափությունները, կենդանի օրգանիզմների բազմազանության ուսումնասիրությունը և պահպանությունը, շրջակա միջավայրի վրա մարդու ազդեցության գնահատումը, բնական պաշարների արդյունավետ օգտագործումը, կլիմայի համամոլորակային տաքացման պատճառները ու հետևանքները և այլն: Ներկայումս էկոլոգիայում տարբերում են մի շարք գիտական ուղղություններ՝ պոպուլյացիաների էկոլոգիա, աշխարհագրական էկոլոգիա, բակտերիաների, բույսերի, կենդանիների, մարդու էկոլոգիա, տիեզերական էկոլոգիա (նկ. 99) և այլն:



Նկ. 99. Արբանյակից պարզ երևում է, թե ինչպես է ձևավորվում սևծովյան ցիկլոնը, որն ազդում է նաև Հայաստանի եղանակային դրսևորումների վրա

Բնության վրա մարդու ազդեցության հետևանքները կարելի է կանխագուշակել միայն բազմակողմանի գնահատման և վերլուծության արդյունքում: Նման էկոլոգիական վերլուծությունների իրականացման համար կիրառվում են գենետիկայի, մոլեկուլային կենսաբանության, կենսաինֆորմատիկայի, մաթեմատիկական մոդելավորման և այլ մեթոդներ:

Այսպիսով, ժամանակակից էկոլոգիան համապարփակ, երկրագնդի բոլոր բնակիչների համար գործնական մեծ նշանակություն ունեցող գիտություն է: Էկոլոգիան ապագայի գիտություն է, և հավանական է, որ մարդկության գոյությունը ուղղակիորեն կախված կլինի այս գիտության առաջընթացից:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ու՞մ կողմից է առաջարկվել "Էկոլոգիա" հասկացությունը, և ի՞նչ է այն ուսումնասիրում:
2. Ովքե՞ր էին այն հայ բնագետ գիտնականները, որոնք մեծ ներդրում ունեցան էկոլոգիական գիտելիքների զարգացման գործում:

34. ԲՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԸ ԵՎ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ

Բնակության միջավայրը: *Կենդանի օրգանիզմի կյանքի կենսածին և ոչ կենսածին պայմանների ամբողջությունը կազմում է նրա կյանքի միջավայրը:* Միջավայրի պայմանները մշտապես փոփոխվում են, և ցանկացած կենդանի էակ իր գոյությունը պահպանելու համար հարմարվում է այդ պայմաններին:

Կենսոլորտի սահմաններում տարբերում են կյանքի չորս հիմնական միջավայրեր՝ *ջրային, ցամաքաօդային, հողային միջավայրեր և կենդանի օրգանիզմները որպես կյանքի միջավայր* (նկ. 100):

Օրգանիզմների վրա մշտապես ազդում են միջավայրի տարբեր բաղադրիչներ, և օրգանիզմները հարմարվում են դրանց:



Նկ. 100. Կենսոլորտի ջրային և ցամաքաօդային միջավայրերը

Էկոլոգիական գործոնները և դրանց դասակարգումը: *Արտաքին միջավայրի այն բաղադրիչները, որոնք ուղղակի կամ անուղղակի ազդում են կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության, թվաքանակի, աշխարհագրական տեղաբաշխման և տարածվածության վրա, կոչվում են էկոլոգիական գործոններ:* Էկոլոգիական գործոններն ըստ իրենց բնույթի և

օրգանիզմների վրա ունեցած ազդեցության՝ շատ բազմազան են: Պայմանականորեն՝ ըստ ծագման, միջավայրի գործոնները դասակարգվում են երեք խոշոր խմբերի՝ **ոչ կենսածին, կենսածին և մարդածին:**

Ոչ կենսածին գործոններ: Այս խմբի գործոնների շարքին են դասվում **անկենդան մարմինների գործոնները:** Առաջին հերթին **կլիմայական** (լույս, ջերմություն, խոնավություն), **հողի հատկությունները**, տվյալ տարածքի **ռելիեֆը, քամիները** և այլն: Այս գործոնները կարող են ազդել օրգանիզմների վրա ինչպես ուղղակի, օրինակ՝ լույսը, ջերմությունը, այնպես էլ անուղղակի, օրինակ՝ տվյալ տարածքի ռելիեֆը, որից կախված է մյուս գործոնների՝ քամիների և լուսավորվածության ազդեցության աստիճանը:

Կենսածին գործոններ: Այս խմբի գործոնները՝ **կենդանի օրգանիզմների միջև բոլոր հնարավոր փոխազդեցություններն են:** Օրինակ, միջատներով բույսերի փոշոտումը, մեկ տեսակի օրգանիզմների կողմից մյուսներին ուտելը և այլն: Կենսածին գործոններով պայմանավորված փոխազդեցությունները բարդ են ու առանձնահատուկ և նույնպես կարող են լինել ուղղակի և անուղղակի:

Մարդածին գործոններ: Գործոնների այս խմբին են դասվում **մարդկային գործունեության բոլոր ձևերը, որոնք փոխում են կենդանի օրգանիզմների գոյության միջավայրի պայմանները կամ անմիջականորեն ազդում են բույսերի, կենդանիների կամ այլ օրգանիզմների տարբեր տեսակների վրա:** Մարդածին էական, բայց, ցավոք, բացասական գործոն է հանդիսանում շրջակա միջավայրի աղտոտումը:

Օրգանիզմի վրա ոչ կենսածին էկոլոգիական գործոնների ազդեցության օրինաչափությունները: Էկոլոգիական գործոնները շատ բազմազան են, և յուրաքանչյուր օրգանիզմ յուրովի է արձագանքում դրանց: Այնուամենայնիվ գոյություն ունեն օրգանիզմների վրա էկոլոգիական գործոնների ազդեցության ընդհանուր օրինաչափություններ:

Օրգանիզմի կենսագործունեության համար գործոնի առավել նպաստավոր ուժգնությունը (ինտենսիվությունը) կոչվում է **օպտիմալ:** Օրինակ, օրգանիզմների մեծ մասի համար օպտիմալ է 25°C ջերմաստիճանային սահմանը: **Օպտիմալ արժեքից գործոնի ուժգնության աճման կամ նվազման դեպքում օրգանիզմի կենսագործունեությունը ձնշվում է:**

Էկոլոգիական գործոնի ուժգնության փոփոխման նկատմամբ յուրաքանչյուր տեսակի օրգանիզմին բնորոշ է դիմացկունության որոշակի սահման:

Էկոլոգիական գործոնի այն արժեքները, որոնց դեպքում կենդանի օրգանիզմն արդեն չի կարող գոյատևել, կոչվում են սահմանափակող:

Կենդանի օրգանիզմի դիմացկունության սահմանները փոփոխական են: Եթե գործոններից որևէ մեկի ինտենսիվությունը մոտ է իր սահմանին, ապա մյուս գործոնների նկատմամբ օրգանիզմի դիմացկունության սահմանները նեղանում են, և հակառակը, եթե

միջավայրի հիմնական գործոնների ուժգնությունը օպտիմալ է, ապա օրգանիզմի դիմացկունության սահմանները միջավայրի մյուս գործոնների նկատմամբ էապես ընդլայնվում են:

Միջավայրի ոչ կենսածին գործոնները և դրանց նշանակությունը կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության վրա: Կյանքի բոլոր միջավայրերում կենդանի օրգանիզմների գոյությունը պայմանավորող առավել կարևոր ոչ կենսածին գործոններն են ջերմաստիճանը, խոնավությունը և լույսը:

Ջերմաստիճան: Այս գործոնը սահմանափակող գործոնների շարքում կարևորագույններից է: Եթե հաշվի չառնենք որոշ բացառություններ, ապա կենդանի օրգանիզմների մեծ մասը կարող է գոյություն ունենալ 0°C–ից մինչև 50°C ջերմաստիճանային սահմաններում, ինչն առաջին հերթին պայմանավորված է բջիջների ցիտոպլազմի հատկություններով: Անապատների բույսերն ու կենդանիները մշակել են որոշակի հարմարանքներ, որոնք նրանց թույլ են տալիս խուսափելու գերտաքացումից (նկ. 101), իսկ ցուրտ վայրերի <<բնակիչները>>, ընդհակառակը, ունեն հարմարանքներ, որոնք նպաստում են ջերմության պահպանմանը:

Էվոլյուցիայի ընթացքում առաջացել են <<տաքարյուն>> օրգանիզմները, որոնք ընդունակ են պահպանելու իրենց մարմնի հաստատուն ջերմաստիճանը՝ շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանից անկախ: Տաքարյուն են կաթնասունները և թռչունները, որոնք կարող են վարել ակտիվ կենսակերպ միջավայրի ջերմաստիճանային տատանումների լայն սահմաններում:



Նկ. 101. <<Անապատի վարդ>> բույսը հարմարված է և՛ բարձր ջերմաստիճանին, և՛ խոնավության պակասին՝ կուտակելով ջուրը ցողուններում

Մնացած բոլոր օրգանիզմները՝ բակտերիաները, սնկերը, բույսերը և կենդանիների մեծ մասն ընդունակ չեն պահպանելու իրենց մարմնի կայուն ջերմաստիճանը: Նրանց մարմնի ջերմաստիճանը կախված է միջավայրի ջերմաստիճանից: Սակայն այս օրգանիզմներում՝ ևս

մշակվել են հարմարանքներ, որոնք նրանց թույլ են տալիս գոյատևելու ծայրահեղ (էքստրեմալ) ջերմաստիճանային պայմաններում:

Ցրտին դիմանալուն օգնում է օրգանիզմից ջրի ավելցուկի հեռացումը, ինչի արդյունքում մեծանում է օրգանիզմի ներքին հեղուկ միջավայրի աղերի կոնցենտրացիան և իջնում սառեցման կետը: Նման համարվածությամբ են օժտված և՛ բույսերը, և՛ կենդանիները: Արկտիկական միջատները, որոնք ձմեռում են բացասական ջերմաստիճանային պայմաններում, արտադրում են հատուկ միացություններ՝ անտիֆրիզներ, օրինակ՝ գլիցերին, որը կազմում է իրենց մարմնի զանգվածի մոտ 25°C: Շատ միջատներ սովորել են պահպանել ջերմությունը որոշակի պահվածքի մշակման հետևանքով: Օրինակ, մրջյունները գիշերը ծածկում են մրջնաբնի բոլոր ելքերն ու մուտքերը՝ դրանով իսկ պահպանելով մրջնաբնում շրջակա միջավայրից 10-15°C-ով բարձր ջերմաստիճան (նկ. 102):



Նկ. 102. Մրջյունները գիշերը ծածկում են մրջնաբնի բոլոր ելքերն ու մուտքերը

Շատ կենդանիներ բարձր և ցածր ջերմաստիճաններից փրկվելու համար իրենց հորում են հողի մեջ, թաքնվում են բներում (նկ. 103), մտնում են ձմեռային քուն, գաղթում են և այլն:



Նկ. 103. Բազմաթիվ կենդանիներ բարձր և ցածր ջերմաստիճաններից պաշտպանվելու համար իրենց հորում են հողի մեջ

Բույսերի մոտ ևս հայտնի են բազմաթիվ ձևաբանական հարմարանքներ ինչպես ցածր, այնպես էլ բարձր ջերմաստիճանային պայմանների նկատմամբ: Դրանք, օրինակ, տերևների վրա արեգակնային ճառագայթներն անդրադարձնող արծաթագույն փառն է, բազմաթիվ հերձանցքերն են (նկ. 104) և այլն:



Նկ. 104. Արեգակի ճառագայթներից պաշտպանվելու համար որոշ բույսերի տերևների վրա առաջանում է արծաթագույն փառն և բազմաթիվ հերձանցքեր

Խոնավություն: Ջուրը կենդանի օրգանիզմների հիմնական բաղադրամասն է և անհրաժեշտ է բնականոն կենսագործունեության համար: Ջրի կորուստը բերում է օրգանիզմի մահվան: Բույսերի մեծ մասը ջուր են ստանում հողից՝ արմատներով: Քարաքոսները կարող են կլանել օդի ջրային գոլորշիները: Ցամաքի բոլոր կենդանիները գոլորշիացման և արտազատման հետևանքով ջուր են կորցնում, որի վերականգնման համար ջրի աղբյուրի անհրաժեշտություն ունեն: Շատ կենդանիներ ջուր են խմում (նկ. 105), մյուսները, օրինակ, երկկենցաղները, որոշ միջատներ, տզեր ստանում են ջուրը մարմնի մակերևույթով:

Անապատների կենդանիները բավարարում են իրենց ջրի պահանջները սննդում պարունակվող ջրի հաշվին: Կան կենդանիներ, որոնք ջրի կորուստները վերականգնում են ճարպերի օքսիդացման արդյունքում: Օրինակ կարող են ծառայել որոշ միջատներ, ուղտը և այլն:



Նկ. 105. Կենդանիները ջուր են խմում

Լույս: Կենդանիների համար լույսը, որպես էկոլոգիական գործոն, ջերմաստիճանի և խոնավության հետ համեմատած, ունի ավելի քիչ նշանակություն: Սակայն լույսը ծայրահեղ անհրաժեշտ է բույսերին ֆոտոսինթեզի համար:

Ըստ լույսի ինտենսիվության նկատմամբ ունեցած զգայունության՝ բույսերը դասակարգվում են երեք խմբի՝ **լուսասեր, ստվերասեր, ստվերադիմացկուն:**

Լույսն ունի մեծ ազդանշանային նշանակություն և կարգավորում է ժամանակի ընթացքում օրգանիզմների ակտիվությունը: Կենդանի օրգանիզմների ռեակցիան օրվա երկարության սեզոնային փոփոխությունների նկատմամբ կոչվում է **լուսապարբերականություն:** Լուսային օրվա տևողությունը տարվա մեջ, տվյալ տարածքում և տվյալ ժամին միշտ լինում է նույնը, ինչը հնարավորություն է տալիս բույսերին և կենդանիներին կողմնորոշվել ժամանակի մեջ՝ համաձայնեցնելով իրենց կենսագործունեության ուժգնությունը շրջակա միջավայրի պայմանների հետ:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Բնականության ինչպիսի՞ միջավայրեր կան կենսոլորտում: 2. Ի՞նչ է էկոլոգիական գործոնը: 3. Ի՞նչ խմբերի են դասակարգվում էկոլոգիական գործոնները ըստ ծագման: 4. Ինչպիսի՞ն են կենդանի օրգանիզմների վրա տարբեր ուժգնության գործոնների ազդեցության ընդհանուր օրինաչափությունները: 5. Ինչպե՞ս են փոփոխվում տարբեր գործոնների նկատմամբ օրգանիզմների դիմացկունության սահմանները: 6. Որո՞նք են կարևորագույն ոչ կենսածին էկոլոգիական գործոնները: 7. Ի՞նչ նշանակություն ունի ջերմաստիճանը կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության համար: 8. Ինչպե՞ս են կենդանիներն ու բույսերը հարմարվում ջրի պակասին: 9. Ի՞նչ նշանակություն ունի լույսն օրգանիզմների տարբեր խմբերի համար:

35. ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԿԵՆՍԱԾԻՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ: ՉԵԶՈՔՈՒԹՅՈՒՆ,

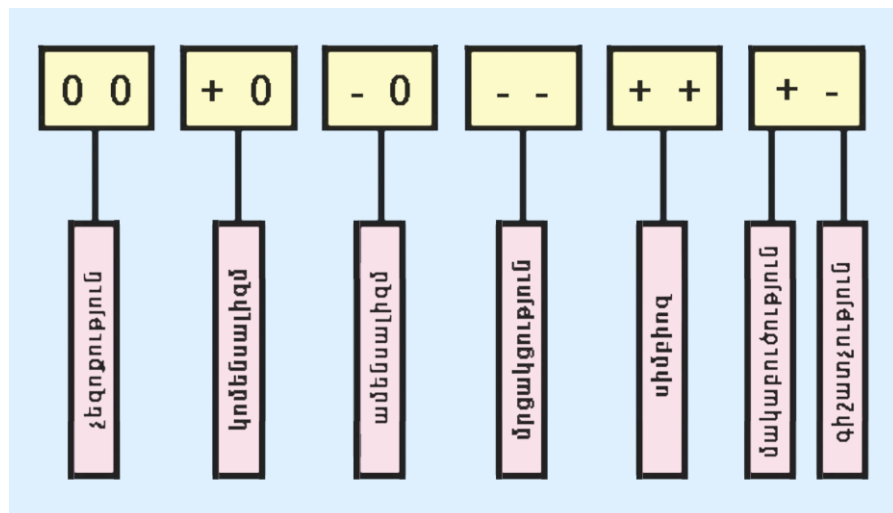
ՄՐՅԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆ, ՄԻՄԲԻՈԶ

Միջավայրի կենսածին գործոնները: Ցանկացած կենդանի օրգանիզմ մեկուսացված չէ մյուս օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի ոչ կենսածին գործոնների ազդեցություններից: Օրգանիզմների միջև էկոլոգիական փոխհարաբերությունները, որպես կանոն, ունեն

անհամեմատ բարդ բնույթ, կախված են բազմաթիվ գործոններից և տարբեր պայմաններում տարբեր կերպ են դրսևորվում:

Կենդանի օրգանիզմների միջև փոխազդեցությունները, ինչպես նաև նրանց ազդեցությունը գոյության պայմանների վրա իրենցից ներկայացնում են կենսածին գործոնների ամբողջություն:

Սովորաբար փոխազդող տեսակներից յուրաքանչյուրի վիճակը նկարագրելու համար օգտագործում են պայմանական նշաններ: Այսպես, «0» նշանը ցույց է տալիս անտարբեր փոխազդեցություններ, երբ մեկ տեսակը մյուսի ազդեցությունից որևէ փոփոխություն չի կրում: Եթե փոխազդեցություններն օգտակար են, ապա օգտագործվում է «+» նշանը, իսկ մեկ տեսակի վրա մյուս տեսակի կողմից բացասական ազդեցության դեպքում՝ «-» նշանը: Այսպիսով, տեսակների միջև փոխազդեցություն-ների մեծ բազմազանությունը կարելի է բաժանել վեց հիմնական խմբերի (նկ. 106): Դիտարկենք դրանցից մի քանիսը:



Նկ. 106. Գծապատկերն արտահայտում է երկու տեսակների միջև փոխազդեցությունների ձևերը

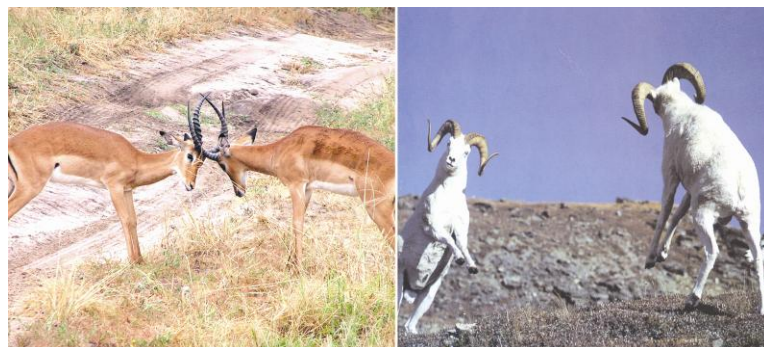
Չեզոք փոխազդեցություններ կամ չեզոքություն (0 0): Չեզոքությունը դիտվում է այն դեպքերում, երբ էկոհամակարգը կազմող տեսակներն անմիջականորեն չեն փոխազդում: Չեզոքության օրինակ կարող են ծառայել բույսերի և գիշատիչների միջև փոխհարաբերությունները (նկ. 107): Բնության մեջ տեսակների միջև հազվադեպ են դիտվում բացարձակ չեզոք փոխհարաբերություններ: Ցանկացած բնական էկոհամակարգում տեսակների միջև բացի ուղղակի փոխազդեցություններից գոյություն ունեն բարդ անուղղակի փոխհարաբերություններ: Բույսերը և գիշատիչները, իրոք, ուղղակիորեն չեն փոխազդում, սակայն բույսերի կողմից արտազատված թթվածինն օգտագործվում է գիշատչի կողմից շնչառության համար:



Նկ. 107. Չեզոքության օրինակ է գայլ-բույս փոխազդեցությունները

Մրցակցային փոխազդեցություններ (- -): Մրցակցությունը ծագում է, երբ համատեղ ապրող տեսակները հավակնում և օգտագործում են միևնույն պաշարները, որոնք սահմանափակ են: Պաշարները կարող են լինել ինչպես սննդային, այնպես էլ այլ բնույթի, օրինակ՝ սերունդը խնամելու համար հարմարավետ վայրեր, թշնամիներից պաշտպանվելու համար թաքստոցներ և այլն (նկ. 108):

Բնության մեջ մրցակցել կարող են ինչպես նույն տեսակի առանձնյակները, այնպես էլ հեռու կարգաբանական խմբերի տեսակները: Օրինակ, տափաստանների գետնասկյուռները ուտում են բուսականության մոտ 40%-ը, հետևաբար ավելի քիչ սնունդ է հասնում այծերին և սայգակներին: Իսկ մորեխների թվաքանակի բռնկումների ժամանակ սննդի պակաս է դիտվում և՛ գետնասկյուռների, և՛ այծերի, և սայգակների համար:



Նկ. 108. Մրցակցություն նույն տեսակի առանձնյակների միջև

Մրցակցությունը թուլանում է այն վայրերում, որտեղ տեսակների խտությունը և թվաքանակը փոքր են: Օրինակ, արկտիկական և անապատային տարածքներում մրցակցության երևույթ գրեթե չի դիտվում:

Փոխօգտակար. սիմբիոտիկ փոխազդեցություններ (+ +): Տարբեր տեսակների օրգանիզմների միջև փոխօգտակար, փոխշահավետ փոխազդեցությունները կոչվում են սիմբիոզ (հուն. սիմ – միասին և բիոս կյանք): Ծաղկավոր բույսերի և փոշոտիչ միջատների միջև կապը սիմբիոզի վառ օրինակ է (նկ. 109): Միջատներին գրավելու համար բույսերի կողմից արտադրվող նեկտարը կորչում է, և թվում է, թե բույսին պետք չէ: Սակայն բույսի կողմից կատարվող այդ ծախսերն անիմաստ չեն, քանի որ միջատները, սնվելով նեկտարով, միաժամանակ փոշոտում են բույսերը:

Քարաքոսներն իրենցից ներկայացնում են սերտ փոխօգտակար համակեցություն սնկերի և ջրիմուռների որոշակի տեսակների միջև (նկ. 110):



Նկ. 109. Ծաղկավոր բույսերի և փոշոտող միջատների միջև կապը սիմբիոտիկ փոխհարաբերություն է



Նկ. 110. Քարաքոսները ձևավորվում են սնկերի և ջրիմուռների սիմբիոզի արդյունքում

Ինչպես երևում է բերված օրինակներից, սիմբիոտիկ փոխազդեցությունները դիտվում են տարբեր կարգաբանական խմբերի ներկայացուցիչների միջև: Արևադարձային ակացիայի որոշ տեսակների վրա ապրում են շատ ագրեսիվ մրջյուններ: Սրանք հարձակվում են ակացիայի վրա հայտնված ցանկացած միջատի կամ այլ կենդանու վրա՝ պաշտպանելով ծառը բոլոր տեսակի վնասատուներից: Իր հերթին ակացիան մրջյունների համար թաքստոց է հանդիսանում, ինչպես նաև նրա տերևների վրա արտադրվում են սպիտակուցային միացություններ, որոնք մրջյունների համար սնունդ են ծառայում:

Սիմբիոզի օրինակ են նաև տերմիտների և նրանց աղիներում ապրող միաբջիջ մտրակավոր նախակենդանիների միջև փոխհարաբերությունները: Տերմիտները չունեն թաղանթանյութ քայքայող ֆերմենտներ: Թաղանթանյութը քայքայում են տերմիտների աղիներում ապրող մտրակավոր նախակենդանիները:

Փոխօգտակար, սիմբիոտիկ փոխհարաբերությունները բնության մեջ հաճախ են հանդիպում: Դրանք տարբերվում են փոխազդող տեսակների փոխկապվածության աստիճանով:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Նկարագրե՛ք տեսակների միջև չեզոք փոխազդեցությունները: 2. Նկարագրե՛ք մրցակցային փոխազդեցությունները: 3. Փոխազդեցությունների ո՞ր տեսակն է կոչվում սիմբիոզ: Բերե՛ք սիմբիոզի մի քանի օրինակներ:

36. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՄԻՋԵՎ ԳՈՅՈՒԹՅՈՒՆ ՈՒՆԵՅՈՂ

ՓՈԽՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ: ԳԻՇԱՏՉՈՒԹՅՈՒՆ,

ՄԱԿԱԲՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

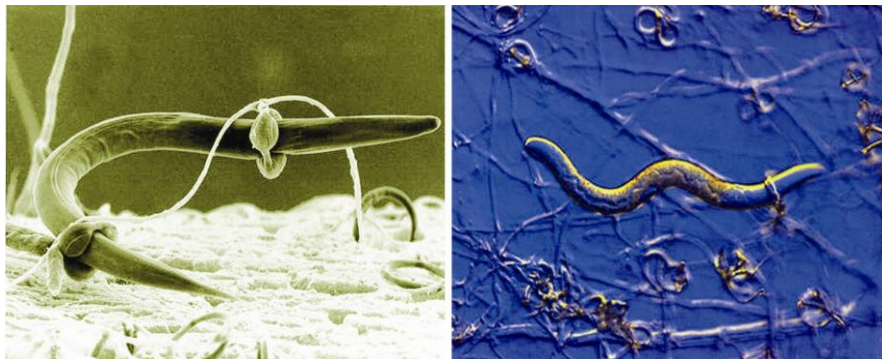
Գիշատչություն (+ -): Էկոլոգիայում գիշատիչզոհ փոխհարաբերությունները վերաբերում են ոչ միայն այնպիսի <<դասական>> գիշատիչներին, ինչպիսիք են առյուծները, գայլերը և նրանց զոհերը՝ նապաստակներն ու այծերը, այլ ընդգրկում են նաև թռչունների և միջատների, ձկների և դաֆնիաների, դաֆնիաների և բակտերիաների, միջատակեր բույսերի և միջատների, գիշատիչ սնկերի և նրանց զոհերի՝ նեմատոդների միջև փոխազդեցությունները (սկ. 111, 112, 113): Հաճախ թվում է, թե նման փոխազդեցությունների էությունը շատ պարզ է՝ մեկ տեսակը սպանում է մյուսին և ուտում նրան: Սակայն այս փոխազդեցությունները շատ բարդ են և բազմազան:



Նկ. 111. Առյուծն ու արծիվը հանդիսանում են << որսորդ>> - գիշատիչների վառ ներկայացուցիչներ



Նկ. 112. Գիշատիչ բույսերը որսում և սնվում են միջատներով և մանր կենդանիներով



Նկ. 113. Գիշատիչ սնկերը որսում են հողում ապրող մանր որդերին:
Սպանելով զոհին՝ սունկը ներծծում է որդի մարմնի պարունակությունը

Իրական գիշատչին, օրինակ՝ առյուծին, անգղին, բնորոշ է որսորդական վարքը: Սակայն բացի գիշատիչ-որսորդներից, գոյություն ունի գիշատիչների մի մեծ խումբ, որոնք սննդառության համար ուղղակի որոնում են և հավաքում զոհերը: Այդպիսիք են, օրինակ, միջատակեր թռչունները, որոնք հավաքում են սնունդը հողի վրա, խոտերում և ծառերի վրա (նկ. 114): Գիշատիչ-որսորդները շատ ուժ են ծախսում իրենց զոհին հետևելու, հասնելու և որսալու համար: Նրանց մոտ լավ զարգացած է տեսողությունը, լսողությունը, հոտառությունը և մկանային համակարգը:



*Նկ. 114. Միջատակեր թռչունները ծառերի վրա հավաքում են իրենց համար սնունդ
հանդիսացող տարբեր թրթուրներ*

Բացի այն, որ գոհի մոտ մշակվում են հարմարանքներ գիշատչից պաշտպանվելու համար, որպես կանոն գիշատիչը որսում է հիվանդ, թուլացած առանձնյակներին: Ակնհայտ է, որ գիշատիչը նպաստում է իր գոհի բնական ընտրությանը և կատարելագործմանը: Իր հերթին գիշատիչների մեջ էլ ընթանում է բնական ընտրություն, և իրենց գոյությունը պահպանում են ուժեղ, ճկուն և հարմարված առանձնյակները: Այսպիսով, համատեղ էվոլյուցիայի արդյունքում դիտվում է երկու փոխազդող տեսակների՝ գիշատիչների և գոհերի առաջադիմական էվոլյուցիա:

Իսկ, երբ գիշատիչը սնվում է քիչ շարժուն, կամ մանր, դիմադրելու անընդունակ տեսակներով, դիտվում է այլ էվոլյուցիոն արդյունք: Մահանում են այն առանձնյակները, որոնց գիշատիչը հասցնում է տեսնել և որսալ: Շահում են քիչ նկատելի առանձնյակները: Այսպես է տեղի ունենում հովանավորող գունավորման, մարմնի ամուր ծածկույթների, փշերի և պաշտպանության այլ հարմարանքների զարգացմանն ուղղված բնական ընտրությունը:

Գիշատչի և գոհի փոխազդեցությունների արդյունքներն առաջին հերթին կախված են նրանց քանակական հարաբերությունից: Գիշատիչները կարող են խոչնդոտել գոհի պոպուլյացիայի թվաքանակի աճը, եթե գոհի ոչնչացման արագությունը հավասար է նրա բազմացման արագությանը: Նման հավասարակշռություն դիտվում է կայուն էկոհամակարգերում: Այն դեպքում, երբ գոհի բազմացման արագությունը մեծ է գիշատչի կողմից նրա ոչնչացման արագությունից, դիտվում են գոհի թվաքանակի աճի բռնկումներ: Գիշատչի կողմից գոհի բացարձակ ոչնչացում բնության մեջ գրեթե չի հանդիպում: Դա պայմանավորված է նրանով, որ գոհի թվաքանակի կրճատման դեպքում որսը դառնում է անարդյունավետ, և

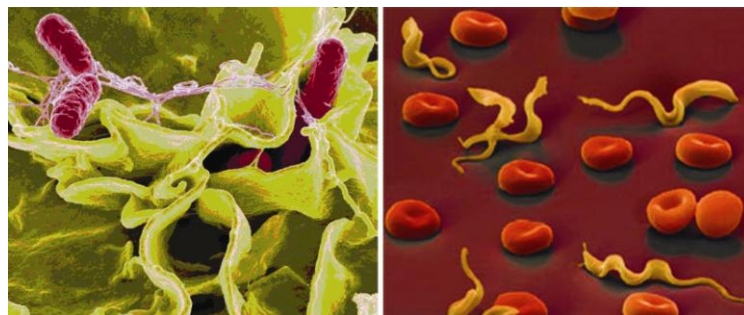
գիշատիչներն սկսում են փնտրել այլ, առավել մատչելի զոհ: Եվ երբ մարդն է բնության մեջ ճնշում գիշատչի կամ զոհի քանակական աճը, նա էկոլոգիական տեսակետից դառնում է դրանց նկատմամբ գիշատիչ: Այդ պատճառով մարդը պետք է կարողանա այնպես գործել, որ չխախտի բնական հավասարակշռությունը:

Մակաբուծություն (+ -): Մակաբուծության դեպքում փոխազդող երկու տեսակներից մեկը ստանում է օգուտ (մակաբույծ), այն ժամանակ երբ մյուս տեսակը (տեր) ճնշվում է: Մակաբուծությունը լայն տարածված է բնության մեջ: Չկան բույսերի, կենդանիների, սնկերի և բակտերիաների այնպիսի տեսակներ, որոնք չունենան մակաբույծներ:

Որոշ մակաբույծներ բնակվում են տիրոջ մարմնի մակերևույթին (նկ. 115), մյուսները՝ տիրոջ օրգանիզմում (նկ. 116), երբեմն էլ թափանցում են բջիջների մեջ, օրինակ՝ վիրուսները:



Նկ. 115. Գաղնու մակաբույծ՝ օմեղա բույսը



Նկ. 116. Մարդու օրգանիզմում հաճախ մակաբուծում են բակտերիաներ և անողնաշարներ

Մակաբուծությանը բնորոշ են հետևյալ երեք առանձնահատկությունները.

1. հիմնականում մակաբույծն իր կյանքի ընթացքում հարձակվում է միայն մեկ առանձնյակի վրա և սնվում է տիրոջ սննդանյութերի մի մասով: Անխուսափելիորեն մակաբույծը վնաս է հասցնում տիրոջը, սակայն շատ հազվադեպ է վերջինիս մահ պատճառում.

2. մակաբույծի չափերը մի քանի անգամ փոքր են տիրոջ մարմնի չափերից.

3. մակաբույծն ավելի շատ է կապված տիրոջ հետ, քան գիշատիչն՝ իր զոհի: Դա բնական ընտրության և տեսակների նեղ <<մասնագիտացման>> արդյունք է:

Տիրոջ օրգաններում և հյուսվածքներում բնակվող մակաբույծները պաշտպանված են արտաքին անբարենպաստ ազդեցություններից և գտնվում են սննդի առատ միջավայրում: Նրանց չեն սպառնում չորացումը, ջերմաստիճանային տատանումները: Մակաբույծները շատերն իրենց անհատական զարգացման տարբեր փուլերում մակաբուծում են տարբեր տեսակների օրգանիզմներում, այսինքն՝ ունեն երկու կամ ավելի տերեր: Մակաբույծների հիմնական էկոլոգիական դժվարությունները կապված են մեկ տիրոջից մյուսին անցնելու հետ: Երբ մակաբույծներն ընկնում են արտաքին միջավայր, նրանցում զարգանում են պաշտպանական բարդ թաղանթներ: Օրինակ, ասկարիդի ձվերը պաշտպանված են հաստ, բազմաշերտ ծածկույթներով: Տիրափոխության ժամանակ մակաբույծների մեծ մասը ոչնչանում է: Մակաբույծների զանգվածային ոչնչացումը փոխհատուցվում է նրանց բեղունության բարձր աստիճանով: Մակաբույծներն առավել հաճախ վարակում են թուլացած առանձնյակներին: Օրինակ, կեղևակեր բզեզները զբաղեցնում են փշատերև ծառերի բները միայն այն դեպքում, երբ ծառն ի վիճակի չէ բավարար քանակությամբ պաշտպանական խեժ արտադրել:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Գիշատիչների ի՞նչ տեսակներ են ձեզ հայտնի: 2. Ինչպե՞ս են գիշատիչները կարգավորում զոհերի թվաքանակը: 3. Ինչո՞վ է գիշատչությունը տարբերվում մակաբուծությունից: 4. Ո՞րն է մակաբույծների հիմնական էկոլոգիական դժվարությունը:

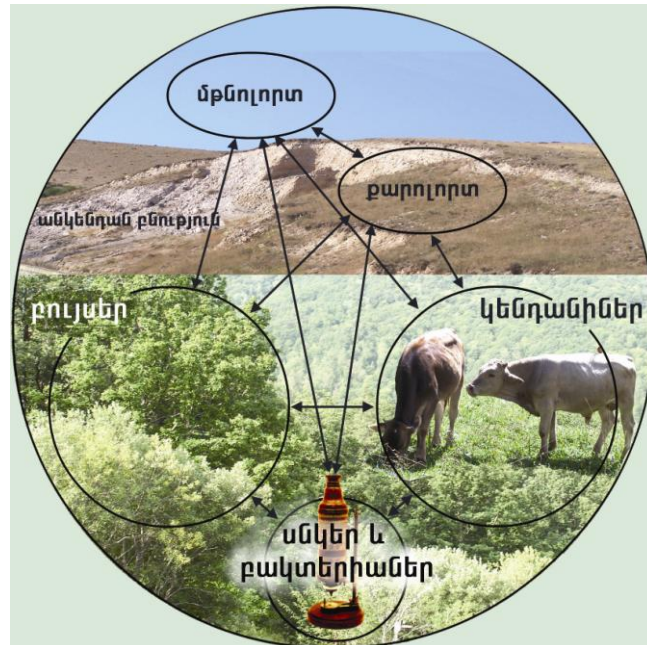
37. ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ (ԿԵՆՍԱԵՐԿՐԱՅԵՆՈՋՆԵՐ),

ԴՆԱՆՑ ԲԱՂԱԴՐԱՄԱԵՐԸ

Էկոհամակարգերի կառուցվածքը: Կենսացենոզներում օրգանիզմները կապված են ոչ միայն միմյանց, այլև անկենդան մարմինների տարրերի հետ (նկ. 117):

Ջրի, սննդի, թթվածնի մուտքը կենդանի օրգանիզմներ ապահովում է շրջակա միջավայրից նյութերի և էներգիայի հոսք: Ֆոտոսինթեզի շնորհիվ միայն կանաչ բույսերն ու որոշ բակտերիաներն են ընդունակ ուղղակիորեն յուրացնելու արեգակնային ճառագայթման էներգիան, այն կուտակելու օրգանական միացությունների քիմիական կապերում, որը

հետագայում սննդային շղթաներով բաշխվում է կենսաացնողներում: Ֆոտոսինթեզի ընթացքում նյութերի և էներգիայի հոսքերը հսկայական են: Բույսերն, օրինակ, մեկ զրամ օրգանական նյութ ստեղծելու համար հողից կլանում են 800 մլ ջուր, մարդն իր կյանքի ընթացքում ծախսում է ջրի, սննդի տասնյակ տոննաներ և թթվածնի միլիոնավոր լիտրեր:



Նկ. 117. Էկոհամակարգում նյութերի շրջապտույտի գծապատկերը

Թվում է, թե անօրգանական բնությունից նյութերի հոսքի նման արագության դեպքում վերջիններիս պաշարները պետք է շատ կարճ ժամանակում սպառվեին: Սակայն դա տեղի չի ունենում միայն այն պատճառով, որ նյութերի կենսաբանական շրջապտույտի հետևանքով կենդանի օրգանիզմների կողմից կլանված նյութերը վերադառնում են անկենդան մարմիններին:

Այսպիսով, **նյութի և էներգիայի հոսքով միմյանց հետ կապված օրգանիզմների և անօրգանական տարրերի այն ամբողջությունը, որն ապահովում է նյութերի շրջապտույտը, կոչվում է էկոլոգիական համակարգ(էկոհամակարգ) կամ կենսաերկրացենոզ:**

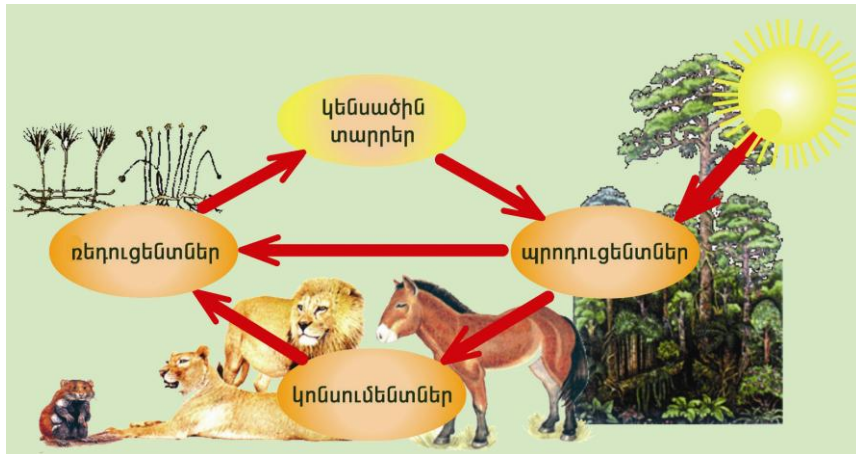
Էկոհամակարգերի տարրերը: Էկոհամակարգերի կայունությունը: Էկոհամակարգում կարող է տեղի ունենալ նյութերի շրջապտույտ միայն այն դեպքում, եթե այն կազմված է հետևյալ հիմնական չորս բաղադրամասերից.

- **կենսածին տարրերի բավարար քանակ.**

- **պրոդյուցենտներ՝** ավտոտրոֆ օրգանիզմներ, հիմնականում կանաչ բույսեր, որոնք ստեղծում են օրգանական նյութեր.

-**կոնսումենտներ**՝ պրոդուցենտների կողմից սինթեզված օրգանական նյութի սպառողներ: Որպես կոնսումենտներ սովորաբար հանդես են գալիս կենդանիները: Տարբերում են առաջին կարգի՝ բուսակեր և երկրորդ կարգի՝ կենդանակեր կոնսումենտներ.

-**ռեդուցենտներ**՝ քայքայում են մահացած բուսական և կենդանական օրգանիզմների մնացորդները մինչև հանքային միացություններ: Էկոհամակարգերում ռեդուցենտների դեր են կատարում հիմնականում սնկերն ու բակտերիաները, որոնք քայքայում են բոլոր կենդանի օրգանիզմների մնացորդները (նկ. 118):



Նկ. 118. Կենսածին տարրերի, պրոդուցենտների, կոնսումենտների և ռեդուցենտների կապը էկոհամակարգում

Այսպիսով, մեր մոլորակի վրա կյանքը գոյություն ունի նյութերի մշտական շրջապտույտի շնորհիվ, որի համար անհրաժեշտ է արեգակնային ճառագայթման էներգիան: Կենդանի նյութը կազմավորում է ոչ միայն համակեցություններ, այլև էկոհամակարգեր, որոնցում ձևավորվում են կայուն կապեր կենդանի օրգանիզմների և նրանց գոյության միջավայրի տարրերի միջև:

Էկոհամակարգերի կայունության հիմնական պայմանը նյութերի անընդհատ շրջապտույտն է, որը պահպանվում է էներգիայի անընդհատ հոսքով: Էկոհամակարգերի կայունությունն էլ ապահովում է Երկիր մոլորակի վրա կյանքի անընդհատ գոյությունը:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ի՞նչ է էկոլոգիական համակարգը (կենսաերկրացենոզը):
2. Ինչպիսի՞ պայմաններում է հնարավոր նյութերի անընդհատ շրջապտույտը էկոհամակարգերում:
3. Ի՞նչ դեր են կատարում էկոհամակարգերում պրոդուցենտները, կոնսումենտները և ռեդուցենտները:
4. Ո՞րն է էկոհամակարգերի կայունության հիմնական պայմանը:

38. ՄՆՆԴԱՅԻՆ ԿԱՊԵՐԸ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՄԻՋԵՎ: ՄՆՆԴԱՅԻՆ

ՇՂԹԱՆԵՐ: ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՈՒՐԳ

Նյութերի և էներգիայի փոխանակությունը բնության մեջ: Կյանքի գոյությունը բնության մեջ պահանջում է էներգիայի և նյութի մշտական հոսք: Էներգիան ծախսվում է կենսագործունեության գործընթացների, իսկ նյութը՝ օրգանիզմների մարմինների կառուցվածքի ձևավորման վրա: Ինչպես առանձին օրգանիզմների, այնպես էլ էկոհամակարգերի և կենսոլորտի գոյատևումը ուղեկցվում է կենդանի օրգանիզմների և անկենդան մարմինների միջև փոխանակության բարդ գործընթացներով:

Նյութի և էներգիայի հոսքն էկոլոգիայում դիտվում է որպես նյութի և էներգիայի փոխանցում անկենդան մարմիններից պրոդուցենտներին, և ապա սննդային շղթաներով՝ մեկ օրգանիզմից՝ մյուսին: Արեգակը էներգիայի գլխավոր աղբյուրն է Երկրի վրա: Արեգակնային ճառագայթման էներգիայի մեծ մասը, որը հասնում է մեր մոլորակին, վերածվում է ջերմության՝ տաքացնելով ջուրը և հողը, որոնցից էլ տաքանում է օդը: Մնացած էներգիան, որը կազմում է Արեգակի էներգիայի չնչին մասը, կլանվում է հիմնականում կանաչ բույսերի տերևների կողմից և ֆոտոսինթեզի արդյունքում պահեստավորվում է սինթեզված օրգանական նյութերի ձևով: Այսպիսով, Երկրի վրա կյանքի գոյության պահպանման համար անհրաժեշտ է էներգիայի անընդհատ ներհոսք:

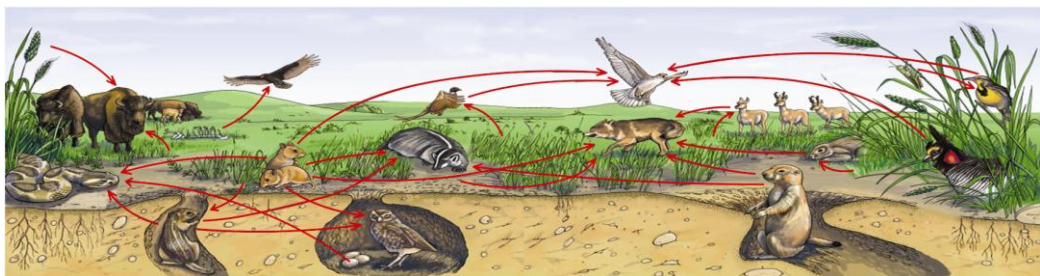
Էներգիայի փոխանցումը համակեցությունում: Սննդային շղթաներ: Բոլոր էկոլոգիական համակարգերում էներգիայի փոխանցման հիմնական եղանակը սննդային շղթաներն են:

Տեսակների այն շարքը, որում յուրաքանչյուր նախորդ տեսակ սնունդ է հանդիսանում հաջորդի համար, կոչվում է սննդային շղթա: Սննդային շղթայի օրինակներ են՝

բույսեր-միջատներ-միջատակեր թռչուններ-գիշատիչ թռչուններ.

թափված տերևներ-անձրևորդեր-հողափորներ-խլուրդներ:

Շատ հաճախ նույն տեսակը կարող է մտնել տարբեր սննդային շղթաների կազմի մեջ: Օրինակ, արջերը կարող են սնվել և՛ բուսական, և՛ կենդանական սննդով: Այսպիսով, բնական էկոհամակարգերում սննդային շղթաները հիմնականում խիստ միահյուսված են (նկ. 119):



Նկ. 119. Էկոհամակարգերում սննդային շղթաները բարդ են և միահյուսված

Սննդային շղթաներում պրոդուցենտների՝ օղակից հեռանալուն զուգնթաց, թուլանում է էներգիայի հոսքը, և փոքրանում է էներգիայի քանակը: Ֆոտոսինթեզի ընթացքում բույսերն օրգանական նյութերի ձևով պահեստավորում են տերևներին բաժին ընկած արեգակնային ճառագայթման էներգիայի չնչին մասը: էներգիայի այդ քանակությունը կուտակվում է սինթեզված օրգանական նյութերի քիմիական կապերում: Երբ կենդանին օգտագործում է բույսը որպես սնունդ, սննդի մեջ եղած էներգիայի մոտ 90%-ը ծախսվում է նրա կենսագործունեության բազմաթիվ գործընթացներում, փոխարկվում ջերմային էներգիայի, ցրվում և միայն ստացված էներգիայի մոտ 10%-ն է պահեստավորվում օրգանիզմում՝ օրգանական նյութերի քիմիական կապերի մեջ: Նույնը տեղի է ունենում սնման շղթայի յուրաքանչյուր հաջորդ օղակում: Օրինակ, գիշատիչը, որը երրորդ օղակն է կազմում *բույս - բուսակեր կենդանի - գիշատիչ* սնման շղթայում, ստանում է սննդային շղթայի առաջին օղակի՝ բույսի կողմից պահեստավորված էներգիայի միայն մեկ հարյուրերորդական մասը:

Սննդային շղթայում նյութի և էներգիայի զգալի կորուստները, որոնք դրսևորվում են մեկ օղակից մյուսին անցնելիս, սահմանափակում են օղակների թիվը շղթայում: Բնության մեջ սննդային շղթաները կազմված են լինում 4-5 օղակից:

Համակեցություններում տարբերում են սննդային շղթաների երկու հիմնական տեսակներ՝ *արոտային* և *դետրիտային* սննդային շղթաներ:

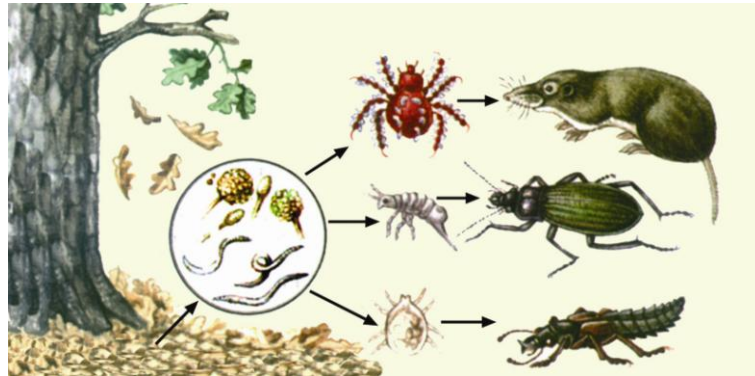
Արոտային սննդային շղթաներում էներգիայի հոսքը տեղի է ունենում պրոդուցենտներից՝ կանաչ բույսերից դեպի կոնսումենտներ, որոնք օգտագործում են բույսերում պահեստավորված էներգիան (նկ. 120):



Նկ. 120. Էկոհամակարգում արոտային սննդային շղթայի օրինակ

Կոնսումենտների կողմից չօգտագործված սննդի մնացորդները՝ արտաթորանքները, կոնսումենտների <<դիակներն>> անցնում են կենսոլորտի անկենդան օրգանական նյութի բաղադրության մեջ: Այդ նյութը կոչվում է *դետրիտ*: *էներգիայի այն հոսքը, որը սկիզբ է առնում*

անկենդան օրգանական նյութից (դետրիտից) և անցնում է այդ օրգանական նյութը քայքայող տարբեր տեսակների օրգանիզմներով, կոչվում է դետրիտային սննդային շղթա (նկ. 121):



Նկ. 121. Էկոհամակարգում դետրիտային սննդային շղթայի օրինակ

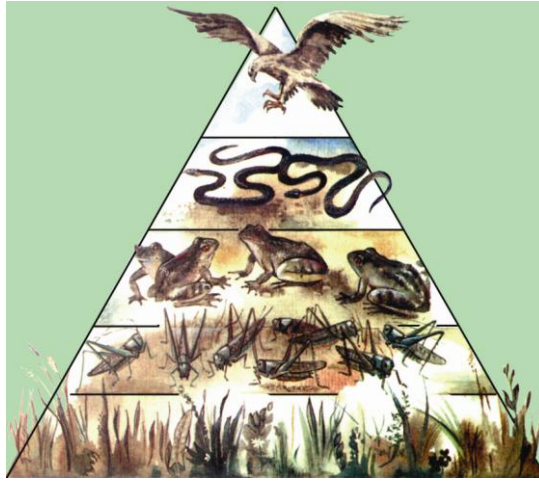
Հիշենք, որ անկենդան օրգանական նյութի վերջնական քայքայումը իրականացվում է ռեդուցենտների, հիմնականում բակտերիաների և սնկերի կողմից:

Էկոլոգիական բուրգերի կառուցվածքը: Պրոդուցենտների և կոնսումենտների թվաքանակի, կենսազանգվածի և նրանց օրգանիզմներում էներգիայի կուտակման հարաբերությունը կարելի է ներկայացնել խորանարդների ձևով: Եթե դրանք դասավորենք մեկը մյուս վրա այն հաջորդականությամբ, որով օրգանիզմները հաջորդում են իրար սննդային շղթաներում, ապա կստացվի աստիճանական բուրգ:

Էկոլոգիական բուրգը գրաֆիկորեն արտահայտում է համակեցությունում սննդային կապերը:

Բուրգի հիմքը կազմում են պրոդուցենտները, իսկ մնացած հարկերը զբաղեցնում են սննդային շղթայի հաջորդ օղակները:

Սովորաբար բուրգի հիմքը լայն է, իսկ զագաթին մոտ՝ բուրգի աստիճանները գնալով նեղանում են: Դա պարզ է և բացատրելի, քանի որ, օրինակ, անտառում կամ բացատում բույսերի զանգվածն ավելի մեծ է բուսակեր կենդանիների՝ թրթուրների, միջատների, մկների, նապաստակների և այլ կենդանիների զանգվածից: Առաջին կարգի կոնսումենտների զանգվածը գերազանցում է բոլոր գիշատիչների զանգվածին, որոնք հանդիսանում են երկրորդ կարգի կոնսումենտներ (միջատակեր թռչուններ, աղվես և այլն), և ապրում են բուսակեր կենդանիների հաշվին (նկ. 122):



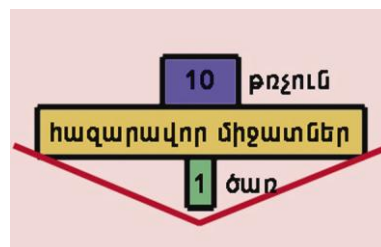
Նկ. 122. Համակեցությունում սննդային կապերի գրաֆիկական պատկերն ունի բուրգի ձև

Բուրգի գագաթը զբաղեցնում են երրորդ կարգի կոնսումենտները՝ խոշոր գիշատիչները, օրինակ, արջերը, գայլերը և այլն: Նրանց գումարային զանգվածն ավելի փոքր է երկրորդ կարգի կոնսումենտների զանգվածից:

Էկոլոգիական բուրգերի հիմնական տեսակները: Հայտնի է էկոլոգիական բուրգերի երեք տեսակ՝ *թվաքանակի բուրգ*, *կենսազանգվածի բուրգ* և *էներգիայի բուրգ*: Բոլոր նշված էկոլոգիական բուրգերում արտահայտվում է մեզ արդեն հայտնի կանոնը՝ *ստորին սննդային մակարդակներից դեպի վերին մակարդակներ անցնելիս յուրաքանչյուր օղակում կորչում է էներգիայի մոտ 90%-ը*:

Թվաքանակի բուրգն արտահայտում է յուրաքանչյուր սննդային մակարդակում օրգանիզմների թվաքանակը: Էկոհամակարգերում՝ հիմնականում պրոդուցենտներից դեպի կոնսումենտներ սննդային շղթայի շարքում, առանձնյակների թվաքանակն ընկնում է:

Սակայն այն դեպքերում, երբ տարբեր սննդային մակարդակների օրգանիզմների չափերը խիստ տարբերվում են, ձևավորվում է թվաքանակի շրջված բուրգ: Օրինակ, մեկ ծառի վրա կարող են ապրել և սնվել մեծ քանակությամբ միջատներ (նկ. 123):



Նկ. 123. Թվաքանակի շրջված էկոլոգիական բուրգ

Կենսազանգվածի բուրգ: Եթե հաշվենք յուրաքանչյուր սննդային մակարդակի օրգանիզմների կենսազանգվածը և կառուցենք բուրգ, ապա կստացվի կենսազանգվածի բուրգ:

Համաձայն սնման շղթաներում էներգիայի կորստի արդեն հայտնի կանոնի՝ հաջորդ սննդային մակարդակի օրգանիզմների կենսազանգվածը փոքր է նախորդ մակարդակի օրգանիզմների կենսազանգվածից: Որքան մոտ է օրգանիզմը սննդային շղթայի սկզբնական օղակին, այնքան մատչելի է նրա համար սնունդը, և մեծ է նրա գումարային կենսազանգվածը: Ջրային էկոհամակարգերում հաճախ կարող է դիտվել կենսազանգվածի շրջված բուրգ:

էներգիայի բուրգն էկոհամակարգերի սննդային փոխհարաբերությունների արտահայտման կատարյալ եղանակ է: Յուրաքանչյուր նախորդ սննդային մակարդակում միավոր ժամանակում կուտակված էներգիայի քանակությունը միշտ ավելի բարձր է, քան հաջորդ սննդային մակարդակում: Հետևաբար, էներգիայի շրջված բուրգ լինել չի կարող:

Հարցեր կրկնության համար.

1. *Տվե՛ք սննդային շղթայի սահմանումը:* 2. *Բերե՛ք սննդային շղթաների օրինակներ, որոնք նկարագրված չեն դասագրքում:* 3. *էներգիայի n° տոկոսն է ցրվում՝ սննդային շղթայի մեկ օղակից մյուսին անցնելիս:* 4. *Բնութագրե՛ք սննդային շղթաների տեսակները:* 5. *Ի՞նչ է էկոլոգիական բուրգը:* 6. *էկոլոգիական բուրգերի ի՞նչ տեսակներ են ձեզ հայտնի:* 7. *Նկարագրե՛ք թվաքանակի բուրգը:* 8. *Ո՞ր դեպքում է հնարավոր թվաքանակի շրջված բուրգ:* 9. *Բուրգերի երեք տեսակներից n° րն է առավել ճիշտ արտահայտում էկոհամակարգում օրգանիզմների միջև սննդային փոխհարաբերությունները և ինչու՞:*

**39. ՄԱՐԴՈՒ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ
ԱՌԱՋԱՅԱԾ ԲՆԱՊԱՀՊԱՆԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

Կենսոլորտը և մարդը: Էվոլյուցիայի սկզբնական փուլերում՝ հազարավոր տարիներ առաջ, մարդը բնության մեջ իր կենսակերպով սովորական գիշատիչ էր: Չունենալով իր ձեռքի տակ աշխատանքային գործիքներ՝ նա չէր կարող էական վնաս հասցնել կենդանական և բուսական աշխարհներին:

Մոտ 15 հազար տարի առաջ մարդն արդեն սկսեց օգտագործել աշխատանքային գործիքներ, և իրավիճակը փոխվեց: Խոսքի և հաղորդակցության զարգացումն օգնում էր, որ մարդը յուրացներ խոշոր կենդանիների վրա զանգվածային որսի բարդ արվեստը (նկ. 124): Մեկ նման որսը կարող էր հանգել կենդանիների մի ամողջ հոտի ոչնչացման:



Նկ. 124. Զանգվածային որսը հանգեցնում էր հնադարյան մարդկանց բնակավայրերի շրջակայքում կենդանիների ոչնչացման

Զանգվածային որսի արդյունք էր կենդանիների ոչնչացումը հատկապես մարդկանց բնակավայրերի շրջակայքում: Քանի որ մարդիկ քիչ էին, և կային շատ ազատ տարածքներ, ուստի նրանք ուղղակի տեղից տեղ էին փոխվում և զավթում նոր բնակավայրեր:

Որսի կենդանիների թվաքանակը անխուսափելիորեն կրճատվում էր: Մարդու գործունեության և կլիմայի փոփոխության հետևանքով Երկրի մակերևույթից իսպառ վերացան մամոնտները, լայնեղջյուր եղջերուները, քարանձավային արջերը և այլ խոշոր կենդանիներ (նկ. 125):



Նկ. 125. Մարդու գործունեության արդյունքում Երկրի մակերևույթից վերացան լայնեղջյուր եղջերուն (1), քարանձավային արջը (2), քարանձավային առյուծը (3), մամոնտները (4) և այլ խոշոր կենդանիներ

Մարդը, զրկված լինելով արդյունավետ որսի հնարավորությունից, անցավ հողագործության և անասնապահության: Սկսվեց մարդու՝ բնության վրա ազդեցության մի նոր փուլ:

Գյուղատնտեսության զարգացումը և արդյունաբերական հեղափոխությունը: Պաղեստինի հարավից սկիզբ առնող, Սիրիայի հյուսիսով անցնող և մինչև Արևելյան Իրան հասնող տարածքում 12 հազար տարի առաջ սկիզբ առավ հողագործությունը: Հազարամյակների ընթացքում հողագործությունը և անասնապահությունը տարածվեց ամբողջ երկրագնդով: Այն ուղեկցվում էր բնական էկոհամակարգերի ոչնչացմամբ և դրանց տեղում նոր էկոհամակարգերի՝ դաշտերի և արոտավայրերի ստեղծմամբ: Արդյունաբերական դարի (18-րդ դար) սկզբին արդեն մշակված և մարդու կողմից յուրացված էր ցամաքի մոտ 2%-ը: Առավել մեծ փոփոխությունների ենթարկվեցին Եվրոպայի, Ասիայի և Աֆրիկայի լանդշաֆտները: Մյուս մայրցամաքների տարածքները գրեթե անփոփոխ էին: 20-րդ դարի սկզբին երկրագնդի շատ տարածքներ գրեթե ամբողջությամբ զբաղեցված էին արոտավայրերով և դաշտերով:

Գյուղատնտեսական տարածքները ծածկում էին ցամաքի մակերևույթի մոտ 37%-ը: Գրեթե 90%-ով տուժել էին տափաստանների էկոհամակարգերը, քանի որ դրանք ավելի հեշտ էր փոխարինել դաշտերով և արոտավայրերով: Անտառներն ավելի դժվար էր յուրացնել, ուստի դրանք կրճատվեցին 1/3 մասով: Անկասկած, հողագործության զարգացման հետևանքով մարդը

հասավ հողերի արդյունավետության խիստ բարձրացմանը, սակայն հողերի ոչ ճիշտ օգտագործումը հանգեցրեց այն բանի, որ հողն սկսեց կորցնել բերրիությունը, դաշտերն ու արոտավայրերը վերածվեցին անապատների: Հատկանշական է, որ այն տարածքը, որտեղ 12 հազար տարի առաջ ծնվեց գյուղատնտեսական քաղաքակրթությունը, այժմ ուղղակի անապատ է:

Արդյունաբերական հեղափոխությունը, որն սկսվեց արևմուտքում մոտ 300 տարի առաջ, կապված էր հիմնականում հանածո վառելանյութի՝ ածխի, նավթի, գազի ահռելի արագությամբ յուրացման և արդյունաբերության զարգացման հետ: Այդ գործընթացը ևս ուղեկցվում էր շրջակա միջավայրի բնական էկոհամակարգերի վրա զգալի ներգործությամբ:

Մարդու ժողովրդագրական առանձնահատկությունները և դրանց հետևանքները:

Բնության մեջ յուրաքանչյուր տեսակի թվաքանակ կարգավորվում է ինչպես կենսածին, այնպես էլ ոչ կենսածին գործոններով: Սակայն շատ արագ մարդը սովորեց հակազդել միջավայրի գործոններին: Առաջին հերթին հաղթահարեց սննդային պաշարների անբավարարությունը: Մարդու մտածելու, գործիքներ ստեղծելու ընդունակությունը, թույլ տվեցին նրան առատորեն արտադրել սննդամթերք, ապահովել բնակավայրերի և դաշտերի ջրամատակարարումը, ստեղծել գիշատիչներից և մակաբույծներից պաշտպանվելու միջոցներ, տաքացնել և սառեցնել բնակատեղերը: Այս կամ այն չափով ազատվելով սահմանափակող գործոնների ազդեցությունից՝ մարդու պոպուլյացիայի թվաքանակը սկսեց անընդհատ աճել: Թվաքանակի էական աճ դիտվեց վերջին 150 տարիների ընթացքում, ինչը թույլ է տալիս գիտնականներին խոսել ժողովրդագրական պայթյունի մասին: Այս արագացված աճը շարունակվում է մինչ օրս: Ներկայում բնակչության տարեկան աճը կազմում է 1,7%:

Յուրաքանչյուր շաբաթ մարդկության թվաքանակն աճում է մոտ 1,7 մլն-ով: Օրական աճը կազմում է 243 հազ. մարդ, իսկ մեկ ժամում աճը՝ 10120 մարդ: ՄԱԿ-ի գնահատականներով՝ Երկրի բնակչությունը 2100թ. կկազմի մոտ 12 մլրդ մարդ, այսինքն՝ մոտ 2 անգամ ավելի, քան 1999թ.: Մարդկության թվաքանակի աճը, արդյունաբերության և գյուղատնտեսության զարգացումը անխուսափելիորեն հանգեցնում են բնական պաշարների օգտագործման կտրուկ աճին:

Կենսոլորտի վրա մարդկային գործունեության ազդեցության ժամանակակից ծավալները: Քաղաքակրթության զարգացմանը զուգընթաց մարդկությունը էլ ավելի է կատարելագործել իր կարիքները բավարարելու նպատակով բնական պաշարների օգտագործման հմտությունները: Էներգետիկայի, ավտոշինության, տրանսպորտի, քիմիայի, գյուղատնտեսության բուռն զարգացումը, մասնավորապես 20-րդ դարում, իր ծավալներով համադրելի դարձավ կենսոլորտում զարգացող բնական գործընթացների հետ:

Մարդու գործունեության հետևանքով կենսոլորտ է անցնում մոտավորապես 10 անգամ ավելի շատ կապար, քան կենսոլորտային գործընթացների հետևանքով: Բնության մեջ

տարեկան առաջանում են մոտավորապես 30 մլն տոննա ազոտի օքսիդներ և 30 մլն տոննա ծծմբի երկօքսիդ: Այս միացությունների մարդածին արտանետումները տարեկան կազմում են համապատասխանաբար՝ 50 և 150 մլն տոննա:

Բացի շրջակա միջավայրի աղտոտումից, մարդածին ազդեցությունը հանգեցնում է նաև կենսոլորտի բնական պաշարների սպառման: Մարդը տարեկան Երկրի ընդերքից հանում է և շահագործում ավելի քան 100 մլրդ տոննա ապարային նստվածքներ, վառելանյութ, հանքային պարարտանյութեր: Մասնագետների հաշվարկներով՝ պաշարների շահագործման ներկայիս արագության պայմաններում նավթի պաշարները կսպառվեն 30 տարի, գազինը՝ 50 տարի, իսկ ածխինը՝ 200 տարի հետո: Շատ մեծ արագությամբ քայքայվում են հողային պաշարները և կրճատվում է կենսաբազմազանությունը:

Մարդու տնտեսական գործունեությունը, ստանալով համամոլորակային բնույթ, էապես ազդում է կենսոլորտում զարգացող գործընթացների վրա: Կենսոլորտն օժտված է ինքնակարգավորման ընդունակությամբ, սակայն գոյություն ունի որոշակի սահման, որից հետո սկսում են զարգանալ անդարձելի փոփոխություններ և որպես հետևանք՝ էկոլոգիական ճգնաժամեր:

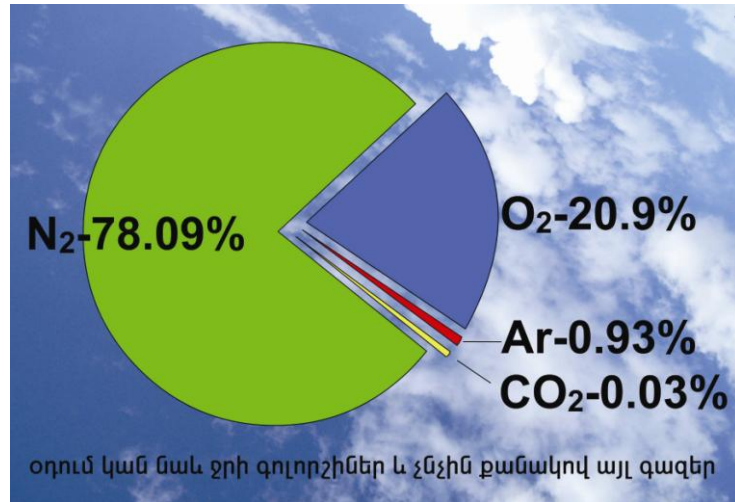
Ակնհայտ է, որ անհրաժեշտ է միջոցներ ձեռնարկել կենսոլորտի պահպանության և էկոլոգիական խնդիրների լուծման նպատակով:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ինչի՞ հանգեցրեց նախամարդու կողմից կենդանիների զանգվածային որսը: 2. Ե՞րբ ծագեց հողագործությունը, և ինչպիսի՞ հետևանքներ այն ունեցավ: 3. Որո՞նք են արդյունաբերական հեղափոխության էկոլոգիական արդյունքները: 4. Որո՞նք են մարդկային պոպուլյացիայի թվաքանակի կտրուկ աճի պատճառները: 7. Ինչպիսի՞ն են բնության վրա մարդու ազդեցության ժամանակակից ծավալները:

40. ՄԹՆՈԼՈՐՏԻ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Մթնոլորտի բաղադրության փոփոխությունը: Օդի բաղադրությունը պահպանվում է անփոփոխ պրոդուցենտների, կոնսումենտների և ռեդուցենտների կենսագործունեության հետևանքով (նկ. 126):



Նկ. 126. Օդի բաղադրությունը

Մարդը տնտեսական նպատակով օգտագործում է օդի բաղադրության մեջ մտնող գազերը: Օրգանական վառելանյութերի այրման ժամանակ ծախսվում է հսկայական քանակությամբ թթվածին, և առաջանում նույնքան ածխաթթու գազ: Միևնույն ժամանակ, անտառների զանգվածային հատումը հանգեցնում է նրան, որ կանաչ բույսերի կողմից մթնոլորտ արտազատվող թթվածնի քանակությունը ևս ընկնում է: Գիտնականները հաշվարկել են, որ մոտակա 150 տարիների ընթացքում մթնոլորտում թթվածնի քանակությունը կարող է կրճատվել 30%-ով:

Ոչ պակաս մտահոգություն են առաջացնում մթնոլորտ արտանետվող ածխաթթու գազի ահռելի ծավալները, քանի որ դրանք հանգեցնում են **"ջերմոցային էֆեկտի"** ուժեղացման, որի արդյունքում դիտվում է **կլիմայի գլոբալ փոփոխություն**:

Արդյունաբերության մեջ և կենցաղում քլորֆտորածխաջրածինների՝ ֆրեոնների կիրառումը և դրանցով մթնոլորտի աղտոտումը գիտնականների կարծիքով խթանում է **օզոնային շերտի** քայքայումը, իսկ օզոնային շերտը, ինչպես գիտենք, պաշտպանում է բոլոր կենդանի էակներին մահացու կարճալիք ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից:

Էկոհամակարգերի վրա լուրջ ազդեցություն կարող է թողնել մթնոլորտի **ռադիոակտիվ աղտոտումը**, որը կարող է առաջանալ ատոմային էլեկտրակայանների վթարների ժամանակ կամ միջուկային զենքի փորձարկումների հետևանքով:

Խոշոր արդյունաբերական կենտրոններում, բացի ավտոփոխադրամիջոցների արտանետած գազերով օդի աղտոտումից, լուրջ վտանգ են ներկայացնում նաև այն ձեռնարկությունները, որոնք մթնոլորտ են արտանետում ծծմբային գազ, ազոտի օքսիդներ և այլ թունավոր միացություններ: Ընդ որում, եթե մթնոլորտում բարձր է ջրային գոլորշիների պարունակությունը, ապա կարող է առաջանալ այսպես կոչված **<<սմոգ>>**, որը վտանգավոր է մարդկանց առողջության համար:

Բացի այդ, ծծմբի և ազոտի օքսիդներն օդում միանալով՝ ջրային գոլորշիների հետ կարող են <<թթվային տեղումներ>> պատճառ հանդիսանալ, որոնք մեծ վնաս են հասցնում կանաչ բույսերին և ջրամբարներում ապրող տարբեր կենդանի օրգանիզմներին (նկ. 127):



Նկ. 127. Էկոհամակարգերի և հուշարձանների վրա թթվային տեղումների ազդեցության հետևանքները

Մթնոլորտի պահպանության հիմնական միջոցառումներն ուղղված են մթնոլորտն աղտոտող միացությունների արտանետումների սահմանափակմանն ու վերացմանը: Արդյունաբերական ձեռնարկություններում տեղադրվում են փոշի կլանող և գազերից մաքրող սարքավորումներ: Մյուս կարևորագույն ուղղությունն անթափոն տեխնոլոգիաների ստեղծումն ու ներդրումն է: Այս դեպքում բացի հումքից, օգտագործվում են նաև թափոնները, և որևէ արտանետում տեղի չի ունենում: Վնասակար նյութերի արտանետումները կարող են էապես կրճատվել նաև էներգիայի էկոլոգիապես մաքուր աղբյուրների՝ արեգակնային, քամու էներգիաների օգտագործման համակարգերի մշակման, զարգացման և կիրառման դեպքում (նկ. 128):



Նկ. 128. Արեգակնային ճառագայթները և քամին կարելի է օգտագործել էներգիա ստանալու համար

Հայաստանի Հանրապետությունում ներկայումս վնասակար նյութերի արտանետումների հիմնական աղբյուր են էներգետիկայի և լեռնամետալուրգիայի ոլորտները: Կառավարության և էկոլոգների համատեղ ջանքերի շնորհիվ արտանետումների քանակը վերջին տարիներին նվազել է, սակայն այսօր էլ դրանց ծավալները դեռևս մեծ են (նկ. 129):



Նկ. 129. Ալավերդու մետալուրգիական կոմբինատի մթնոլորտային արտանետումները

Հարցեր կրկնության համար.

1. Մթնոլորտի n° գազերի պարունակությունն է ենթակա էական փոփոխության մարդածին գործոնների ազդեցության հետևանքով: 2. Ո՞ր գործընթացների արդյունքում են ներկայումս դիտվում կլիմայի գլոբալ փոփոխություններ: 3. Որո՞նք են օգոնային շերտի քայքայման հիմնական պատճառները: 4. Որո՞նք են մթնոլորտի ռադիոակտիվ աղտոտման պատճառները: 5. Ի՞նչ գիտեք թթվային տեղումների առաջացման պատճառների և հետևանքների մասին:

41. ՁՐՈԼՈՐՏԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Ջրային պաշարները Երկրի վրա և Հյաստանում: Մեր մոլորակի վրա ջուրը հանդիսանում է կյանքի գոյության գլխավոր պայմանը: Ջրային համակարգերը սերտորեն կապված են միմյանց, ինչպես նաև քարոլորտի և մթնոլորտի հետ: Ջրի համաշխարհային պաշարները չափազանց մեծ են, որոնց հիմնական մասը՝ մոտավորապես 97,5%-ը, բաժին է ընկնում աղի ջրերին: Քաղցրահամ ջրերի պաշարները, որոնք կենտրոնացված են հավերժական սառույցներում, գրունտային ջրերում, մթնոլորտում, ճահիճներում, լճերում, ջրամբարներում,

ջրային ավազաններում և գետային ցանցերում, ևս հսկայական են և կազմում են 35 մլն կմ³ (նկ. 130):



Նկ. 130. Ջրային պաշարների բաշխվածությունը Երկրի վրա

Հայաստանի Հանրապետությունում ջրային պաշարները (մակերևութային և ստորգետնյա) կազմում են մոտ 8 կմ³:

Ջրային պաշարների աղտոտումը: Բնական ջրերը կարող են աղտոտվել ավելի քան 400 տեսակի միացություններ: Առավել վտանգավոր աղտոտիչները բերված են նկ. 131-ում:



Նկ. 131. Ջրային միջավայրի առավել վտանգավոր աղտոտիչները

Աղտոտիչների մեծամասնությունն անցնում է ջրոլորտ մարդու տնտեսական գործունեության հետևանքով: Բնական ջրերի աղտոտման հիմնական էկոլոգիական հետևանքներն արտահայտվում են էկոհամակարգերի կայունության խախտմամբ և արդյունավետության իջեցմամբ, ջրային օրգանիզմներում առողջության համար վտանգավոր միացությունների և տարրերի կուտակմամբ, քաղցրահամ ջրամբարների ճահճացմամբ, որի օրինակ կարող է ծառայել Սևանա լճի ներկայիս վիճակը:

Աղտոտման հետ մեկտեղ ջրոլորտի համար մեծ վտանգ են ներկայացնում քաղցրահամ ջրերի օգտագործման անընդհատ աճող ծավալները, իսկ ինչպես հայտնի է, քաղցրահամ ջրերի պաշարները մեր մոլորակի վրա սահմանափակ են:

Հայաստանի Հանրապետության տարածքով հոսում է 9479 գետ և գետակ, կան բազմաթիվ լճեր: Ամենամեծ լիճը Սևանա լիճն է, որը զբաղեցնում է 1238 կմ² տարածք և գտնվում է 1899 մ ծովի մակերևույթից բարձր (նկ. 132):



Նկ. 132. Սևանա լիճը Հայաստանի Հանրապետության ամենախոշոր լիճն է

Սևանա լճի էկոլոգիական հիմնախնդիրները: Հայաստանում ջրային պաշարների պահպանության և արդյունավետ օգտագործման հիմնախնդիրներից մեկը Սևանա լճի պահպանությունն է, որի քաղցրահամ ջրերը տարածաշրջանի համար ապագա խմելու ջրի միակ աղբյուրն են: Վերջին 70 տարիների ընթացքում Սևանա լճի մակարդակը իջել է մոտ 16 մետրով: Ջուրն օգտագործվել է էլեկտրաէներգիայի արտադրության և ոռոգման նպատակներով: Լիճը սնելու համար XX դարի երկրորդ կեսին կառուցվեց Արփա-Սևան թունելը, որով Արփա գետի ջրերը հոսում են դեպի Սևանա լիճ: Լճի մակարդակի պահպանման համար կառուցվում է Որոտանի հիդրոտեխնիկական կառույցը: Սևանա լճի պահպանության համար ստեղծվել է «Սևան» ազգային պարկը: Ծնորհիվ վերոնշյալ և մի շարք այլ միջոցառումների՝ Սևանա լճի մակարդակը սկսել է բարձրանալ:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Ջրային ինչպիսի՞ պաշարներով է օժտված Հայաստանը: 2. Որո՞նք են Սևանա լճի հիմնախնդիրները: 3. Որո՞նք են ջրային միջավայրի առավել վտանգավոր աղտոտիչները:

42. ՀՈՂԵՐԻ ԱՂՏՈՏՈՒՄ: ԱՆԱՊԱՏԱՅՈՒՄ

Հողի նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում: Հողը կյանքի միջավայր է շատ օրգանիզմների համար: Հողի կարևորագույն հատկությունը նրա բերրիությունն է, այսինքն՝ նրա

ընդունակությունը՝ ապահովելու բույսերի բերքատվությունը: Բացառապես մեծ է հողի՝ որպես սանիտարական պաշտպանիչ շերտի նշանակությունը:

Հողի նշանակությունը մարդու կյանքում շատ մեծ է: Մարդիկ հողից ստանում են այն ամենն, ինչն անհրաժեշտ է իրենց կյանքի համար: Էներգիայի մոտավորապես 88%-ը, որ մարդը ստանում է սննդի հետ, տալիս են մշակվող հողերը:

Մարդու կողմից հողերի ոչ ճիշտ օգտագործումը դառնում է հողերի քայքայման և ոչնչացման պատճառ: Հողերը ենթարկվում են էրոզիայի, աղակալման, ճահճացման, տեղի է ունենում դրանց հյուծում:

Հողերի քայքայում, արագացված էրոզիա: Հողի որակը կախված է հողի մշակման տևողությունից և հողագործության բնույթից: Բերքահավաքի ժամանակ մարդը հողից հեռացնում է հանքային և օրգանական միացությունները՝ դրանով իսկ աղքատացնելով հողը: Հետևողականորեն պարարտացնելով և մշակելով հողը, հետևելով ցանքաշրջանառությանը՝ մարդը կարող է պահպանել և բարձրացնել հողի բերրիությունը:

Հողերի վրա մարդու բացասական ազդեցության առավել վտանգավոր հետևանքներից է հողի **արագացված էրոզիան**: **Հողերի էրոզիան՝ ջրով կամ քամիներով հողի բերրի շերտի քայքայման և հեռացման գործընթացն է:** Բնական էրոզիան ընթանում է շատ դանդաղ: Արագացված էրոզիայի դեպքում, որն առաջանում է հողի սխալ մշակման հետևանքով, հողի քայքայումը տեղի է ունենում հողի բնական վերականգնման գործընթացներից մի քանի անգամ ավելի արագ (նկ.133):



Նկ. 133. Հողի էրոզիոն գործընթացները կտրուկ արագացել են վերջին 50 տարիների ընթացքում

Հողերի աղտոտումը: Օդի և ջրի նման՝ հողը ևս ենթակա է աղտոտման: Դրա աղտոտման աղբյուրներից մեկը մթնոլորտն է: Մթնոլորտի աղտոտիչները նստում են հողի մակերեսին:

Հողի աղտոտման աղբյուրներ են նաև մետաղաձուլական գործարանների, նավթարդյունաբերական և արդյունաբերական այլ ձեռնարկությունների թափոնները:

Հողի աղտոտման մեկ այլ աղբյուր է ժամանակակից գյուղատնտեսությունը, որը չի կարող չկիրառել թունաքիմիկատներ և պարարտանյութեր, քանի որ դրանց բացակայության դեպքում բերքի մեծ կորուստներ ունենալու վտանգ է սպառնում: Հետևաբար, թունաքիմիկատներն ու պարարտանյութերը անհրաժեշտ է կիրառել մեծ զգուշությամբ և պետք է կարողանալ կանխատեսել կենդանի օրգանիզմների, էկոլոգիական համակարգերի և մարդու վրա դրանց ունեցած բացասական ազդեցության հնարավոր էկոլոգիական հետևանքները (նկ. 134):



Նկ. 134. Թունաքիմիկատները լայնորեն կիրառվում են ժամանակակից գյուղատնտեսության մեջ

Վտանգը մեղմացնելու նպատակով շատ տնտեսություններում կիրառվում են վնասատուների դեմ պայքարի կենսաբանական եղանակներ և օրգանական, անվտանգ պարարտանյութեր:

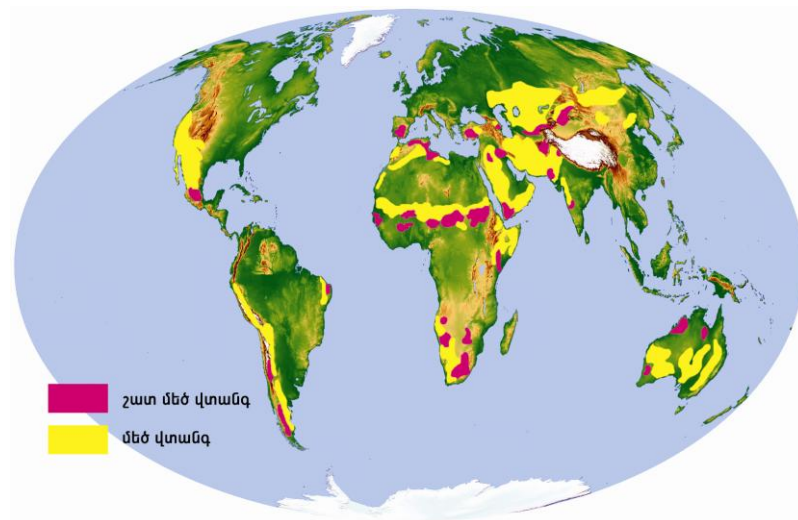
Անապատացում: *Անապատացումը* հողային ծածկույթի անդառնալի փոփոխությունների մի շղթա է, որը հանգեցնում է էկոհամակարգի կենսաբանական արդյունավետության նվազեցման և, վերջի վերջո՝ *անապատի* ձևավորման (նկ. 135):



Նկ. 135. Անապատացմանը նախորդում է հողային ծածկույթի քայքայումը

Անապատացման գործընթացը զարգանում է հիմնականում չորային գոտիներում՝ բնական և գլխավորապես մարդածին գործոնների ազդեցությամբ: Մարդու ակտիվ և հաճախ անմտածված գործունեությունը չորային գոտիներում, որոնք զբաղեցնում են ցամաքի գրեթե 30%-ը, առաջ է բերել այդ գոտիներում անապատացման վտանգ:

Վերջին 50 տարիների ընթացքում մեր մոլորակի վրա գրեթե Հարավային Ամերիկայի տարածքին համարժեք տարածություններ վերածվել են անապատների (նկ. 136):



Նկ. 136. Մոլորակի տարածքներ, որոնց սպառնում է անապատացման վտանգը

Դրա պատճառը բուսածածկույթի ոչնչացումն է, հողային ծածկույթի քայքայումը, արոտավայրերի գերծանրաբեռնվածությունը, ծառափային համակեցությունների ոչնչացումը: Անապատացման անմիջական պատճառ են հողերի էրոզիան կամ քայքայումը, հողերի աղակալումը և ճահճացումը: Անապատացման կարող են հանգեցնել նաև լանդշաֆտների քայքայումը լեռնային արդյունաբերության թափոնների և հոսքաջրերի ազդեցությունը:

Ամբողջ աշխարհում անապատացման գործընթացների դեմ պայքարը տարվում է որոշակի ուղղություններով:

Անապատացման գործընթացները պետք է հայտնաբերվեն վաղ փուլերում՝ դրանց չեզոքացման և կանխարգելման, ինչպես նաև նման տարածքներում պաշարների ռացիոնալ օգտագործման համար:

Անապատացման երևույթները և դրանց դեմ պայքարի կազմակերպումը խիստ արդիական են նաև Հայաստանում, քանի որ, գտնվելով մերձարևադարձային կլիմայական գոտու կենտրոնական չորային հատվածում, հանրապետության տարածքը կրում է տարածաշրջանի չորության գնալու բոլոր առանձնահատկությունները:

Հայաստանի Հանրապետության հողերի պահպանությունը: Հողերի պահպանությունը,

որն ուղղված է հողերի նպատակային և ռացիոնալ օգտագործմանը, իր մեջ ներառում է տնտեսական, կազմակերպչական, օրենսդրական և այլ միջոցառումների մշակում և կիրառում:

Հայաստանի տարածքում ռելիեֆի առանձնահատկություններից ելնելով՝ տնտեսական գործունեությունը կենտրոնացված է տարածքի մոտ 60%-ի վրա: Հայաստանի հողային ֆոնդը կազմում է ընդամենը 2974,3 հազ. հա: Հայաստանում հողային պաշարների պահպանության համար անհրաժեշտ է ապահովել հողերի նպատակային օգտագործումը, կատարելագործել հողերի պահպանության և օգտագործման պետական վերահսկողությունը, ստեղծել խախտված հողերի վերականգնման հիմնադրամ, ապահովել արոտավայրերի ընդհանուր օգտագործման սկզբունքները, ինչպես նաև կանխարգելել տարբեր աղտոտիչների վտանգավոր ազդեցությունը հողերի վրա:

Հարցեր կրկնության համար.

1. *Ի՞նչ նշանակություն ունի հողը բնության մեջ և մարդու կյանքում:*
2. *Ի՞նչ է հողերի էրոզիան և դրա դեմ պայքարի ինչպիսի՞ ռեզանսկներ կան:*
3. *Հողերի աղտոտման ի՞նչ պատճառներ կան:*
4. *Նկարագրե՛ք հողերի աղտոտումը արտադրական թափոններով, ռադիոակտիվ նյութերով:*
5. *Նկարագրե՛ք հողերի աղտոտումը թունաքիմիկատներով, պարարտանյութերով:*
6. *Ինչպե՞ս է իրականացվում հողերի պահպանությունը Հայաստանում:*

43. ԿԵՆՍԱԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅԱՆ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տեսակների անհետացման պատճառները: Յուրաքանչյուր մեծ և փոքր կենսաերկրացենոզների կայունությունը հիմնականում կապված է այդ կենսաերկրացենոզների կազմի մեջ մտնող բույսերի, կենդանիների, բակտերիաների և սնկերի տեսակների բազմազանությունից: Ինչքան հարուստ է կենսաբազմազանությունը, այդքան կայուն է կենսաերկրացենոզը:

Երկրի վրա կյանքի ծագման պահից տեսակային բազմազանությունն անընդհատ մեծանում էր: Մակայն տեսակների ընդհանուր թվի ավելացումը ուղեկցվում էր տեսակների անհետացմամբ: Տեսակների անհետացման պատճառները կենսածին և ոչ կենսածին գործոնների ազդեցությունն է: Այն տեսակները, որոնք չէին հարմարվում նոր պայմաններին, վերանում էին՝ իրենց տեղը զիջելով նոր, ավելի հարմարված տեսակներին:

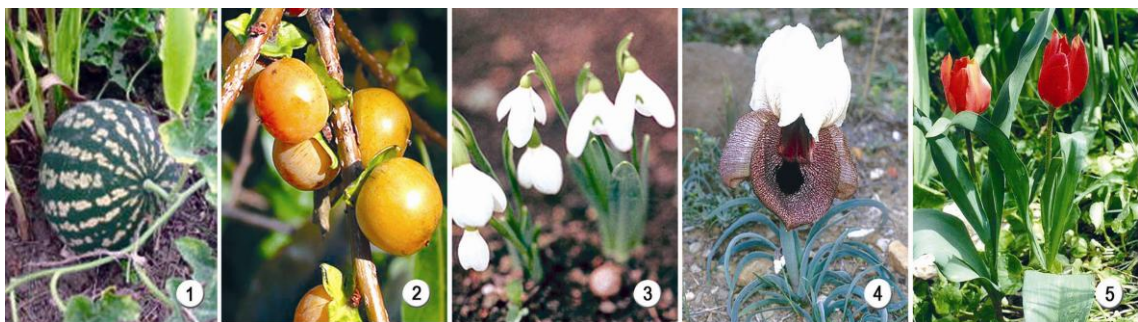
Ինչպես արդեն գիտենք, մարու տնտեսական գործունեությունը հանգեցրեց կենսաբազմազանության կտրուկ նվազմանը և որպես հետևանք՝ կենսատերկրացնողների կայունության անկմանը:

Բնապահպանական հարցերի լուծմանն ուղղված բազմաթիվ միջոցառումների շարքում կարևորագույններից **արտադրության տեխնոլոգիաների** կատարելագործումն է, **էկոլոգիապես մաքուր, անթափոն տեխնոլոգիաների** ստեղծումը, **էներգիայի էկոլոգիապես մաքուր** աղբյուրների որոնումն է, **հասարակության էկոլոգիական դաստիարակությունը**, բնության պահպանության ոլորտում **միջազգային համագործակցությունը** և, իհարկե, **կենսաբազմազանության պահպանությունը**:

Բույսերի, կենդանիների և սնկերի պահպանության առավել արդյունավետ միջոց է **Կարմիր գրքերի** և **բնության հատուկ պահպանվող տարածքների** պետական համակարգերի ստեղծումը:

Կարմիր գրքեր: **Կարմիր գիրքը** պարունակում է տեղեկություններ հազվադեպ հանդիպող, անհետացող և վտանգված սնկերի, բույսերի և կենդանիների մասին: Բացի միջազգային Կարմիր գրքից, գոյություն ունեն նաև տարբեր պետությունների, այդ թվում նաև Հայաստանի բույսերի և կենդանիների Կարմիր գրքեր:

Ներկայում առավել կամ նվազ չափով պահպանության կարիք ունի Հայաստանի ֆլորայի տեսակների համարյա կեսը: Սակայն Կարմիր գրքում ընդգրկված են միայն 387 տեսակներ, որոնց վիճակն առավել տագնապալի է: Այդ տեսակներից նշենք **վայրի ծաղիկը, վայրի ձմերուկը, խուրման, ձնծաղիկը, թրաշուշանը, հիրիկը, վարդակակաչը** և այլն (նկ. 137):



Նկ. 137. Հայաստանի Կարմիր գրքում ընդգրկված բուսատեսակներից են՝

1. վայրի ձմերուկը, 2. խուրման, 3. ձնծաղիկը, 4. հիրիկը, 5. վարդակակաչը

Սնկերը նույնպես պահպանության կարիք ունեն: Բացահայտված է անհետացող գլխարկավոր սնկերի շուրջ 15 տեսակ: Դրանցից են **սպիտակ սունկը, կարմիր ճանճասպանը, ոզնասունկ մարջանանմանը, կոնասունկ կոնանմանը, շամպինյոն աղյուսակաձևը, դժգույն գարշասունկը** և այլն (նկ. 138):

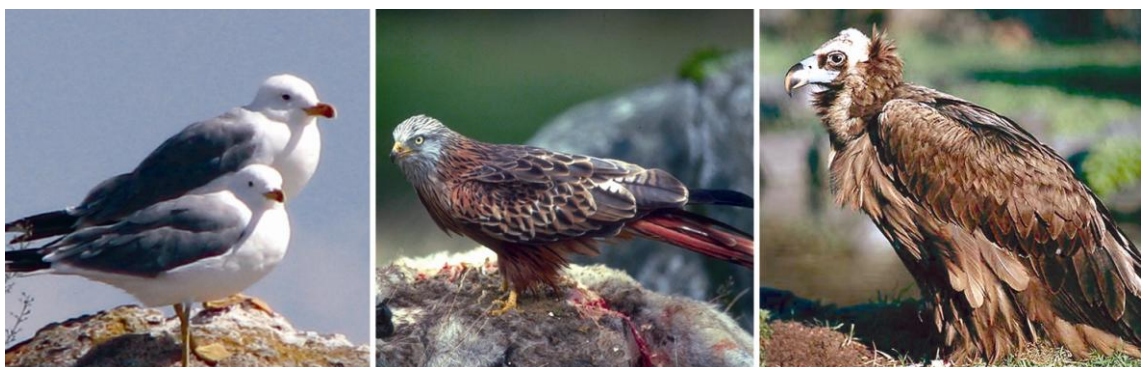


Նկ. 138. Հայաստանի Կարմիր գրքում ընդգրկված սնկերից են՝ 1. սպիտակ սունկը, 2. կարմիր ճանճասպանը, 3. ողնասունկ մարջանանմանը, 4. շամպինյոն աղյուսակաձևը, 5. դժգույն գարշասունկը

Հայաստանում հանդիպող **17000 անողնաշար** և **536 ողնաշարավոր կենդանիների** տեսակներից 99 տեսակ ընդգրկված են Հայաստանի կենդանիների Կարմիր գրքում, որը լույս է տեսել 1987թ. և 2012թ.: Դրանցից 6 տեսակ՝ ներառված են նաև Միջազգային Կարմիր գրքում: Հայաստանում առավել վտանգված են կաթնասունների հետևյալ տեսակները՝ **Մեհեղի պայտաքիթը, լայնականջ ծալքաշրթունքը, հարավոռուսական խայտաքիսը, կովկասյան ջրասամույրը, անդրկովկասյան գորշ արջը, մանույր, հայկական մուֆլոնը, բեզուարյան այծը** և այլ կենդանիներ (նկ. 139, 140, 141, 142):



Նկ. 139. Հայաստանի Կենդանիների Կարմիր գրքում ընդգրկված կաթնասուններից են՝ 1. կովկասյան անտառակատուն, 2. հայկական մուֆլոնը, 3. անդրկովկասյան գորշ արջը



Նկ. 140. Հայաստանի պահպանվող թռչուններից են՝ 1. հայկական արծաթափայլ որորը, 2. կարմիր ցինը, 3. սև անգղը



Նկ. 141. Հայաստանի կենդանական աշխարհի՝ Կարմիր գրքում ընդգրկված սողուններից են՝
1. երկարատու սցինկը, 2. պարսկական կլորագլուխը, 3. անդրկովկասյան մողեսիկը



Նկ. 142. Հայաստանում հանդիպող օձերից են՝ 1. կարմրափոր սաղնօձը, 2. Դարևսկու իժը,
3. փոքրասիական (հայկական) իժը

Բնության հատուկ պահպանվող տարածքներ: Հատուկ պահպանության բնական տարածքները՝ ցամաքի կամ ջրային միջավայրի տարածքներ են, որտեղ իրենց բնապահպանական նշանակության պատճառով արգելվում է ամբողջությամբ կամ մասնակի իրականացնել որևէ տնտեսական գործունեություն, և որոնց համար մշակված է պահպանության հատուկ ռեժիմ:

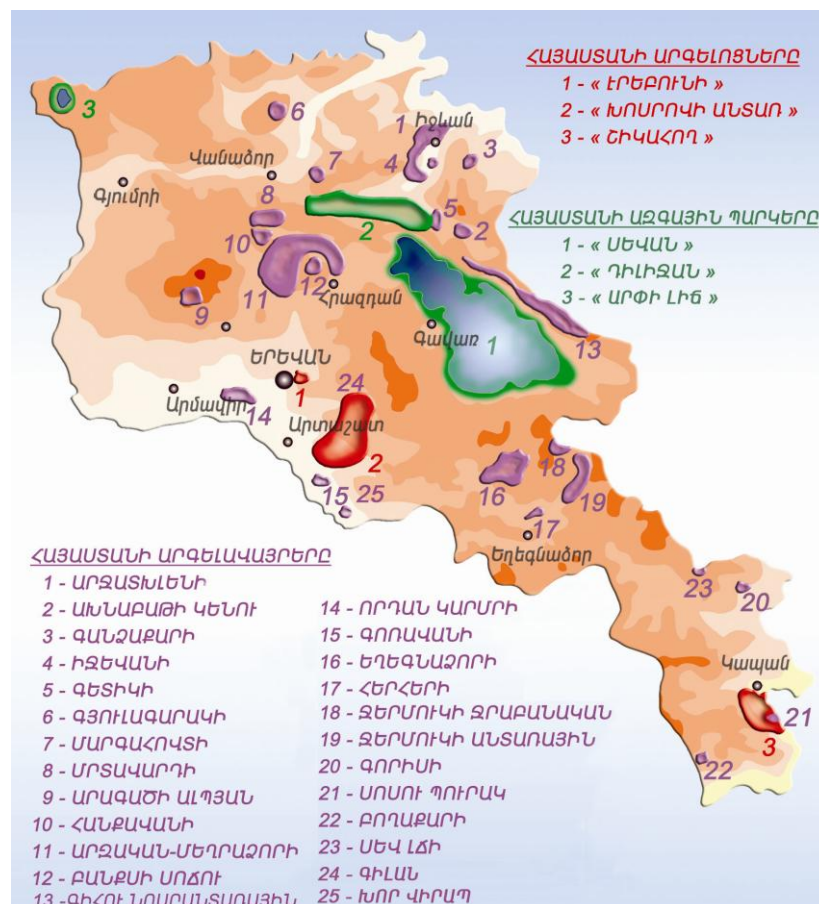
1998թ. տվյալներով, աշխարհում հատուկ պահպանվող տարածքների թիվը հասնում էր մոտ 4500-ի, որոնց զբաղեցրած ցամաքային տարածքը կազմում էր մոտ 500 մլն հա: Տարբեր երկրներում պահպանվող տարածքների չափերը խիստ տատանվում են: Օրինակ, Գերմանիայում դրանք կազմում են երկրի ընդհանուր տարածքի 25%-ը, Թուրքիայում՝ 0,3%-ը, իսկ Հայաստանի Հանրապետությունում՝ մոտ 10%-ը: Պահպանվող տարածքներն, ըստ մարդու կողմից տարածքի օգտագործման աստիճանի, բաժանվում են մի քանի խմբերի, որոնցից նշենք արգելոցները, ազգային պարկերը և արգելավայրերը:

Արգելոցներում տեսակները և բնական էկոհամակարգերը խստորեն պահպանվում են հնարավորինս անփոփոխ վիճակում: Արգելոցների տարածքներում թույլատրվում է միայն գիտական ուսումնասիրությունների, կրթական ծրագրերի անցկացումը.

Ազգային պարկերը մեծ տարածություններ են, որոնց բնորոշ է գեղատեսիլ և հարուստ բնությունը: Նախատեսված են մեկ և ավելի էկոհամակարգերի պահպանության, գիտական և կրթական նպատակների, ինչպես նաև՝ հանգստի համար:

Արգելավայրերը չափերով ավելի փոքր են և նախատեսված են յուրահատուկ հետաքրքրություն ներկայացնող կենսաբանական, երկրաբանական և մշակույթի օբյեկտների պահպանության համար: Այստեղ թույլատրվում է մարդկային որոշակի գործունեություն, օրինակ՝ չափավորված բերքահավաք:

Հայաստանի Հանրապետության հատուկ պահպանվող տարածքները: 2009 թ. դրությամբ Հայաստանի Հանրապետությունում գործում են 3 արգելոցներ՝ «**Էրեբունի**», «**Խոսրովի անտառ**» և «**Շիկահող**», 3 ազգային պարկեր՝ «**Սևան**», «**Դիլիջան**», «**Արփի լիճ**» և 25 արգելավայրեր (նկ. 143):



Նկ. 143. Հայաստանի Հանրապետության արգելոցները, ազգային պարկերը և արգելավայրերը

Հարցեր կրկնության համար.

1. *Ի՞նչ է Կարմիր գիրքը, ի՞նչ նպատակ է հետապնդում Կարմիր գրքերի ստեղծումը:* 2. *Ի՞նչ խմբերի են դասակարգվում պահպանվող հատուկ տարածքները:* 3. *Նշե՛ք Հայաստանի արգելոցները և ազգային պարկերը:*

44. ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՎՆԱՍԱԿԱՐ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՄԱՐԴՈՒ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Միջավայրի վիճակը և մարդու առողջությունը: Օդի, ջրի, հողի և սննդամթերքի աղտոտումը, էլեկտրամագնիսական ճառագայթների, աղմուկի ազդեցությունը, մարդու՝ բնության հետ կապերի ձևափոխությունը և սահմանափակումը բացասաբար են ազդում մարդու առողջության վրա:

Մարդու առողջության վրա բացասաբար ազդող գործոնների թվում առաջնային տեղերից մեկը զբաղեցնում են աղտոտման տարբեր ձևերը: Մարդու կողմից կենսոլորտ է ներմուծվել իրեն ոչ հատուկ շուրջ 4 մլն նյութ: Բացի դրանից, տարեկան միջավայր է ներմուծվում նաև մոտավորապես հազար նոր նյութ, որոնցից մեծ մասը վտանգավոր են մարդու համար:

Տարբեր հիվանդություններ առաջացնող նյութերի և գործոնների հիմնական խմբերը: Նյութերը և գործոնները, որոնք բացասաբար են ազդում մարդկանց վրա և առաջ են բերում զանազան հիվանդություններ, սովորաբար միավորվում են մի քանի խմբերում: Դրանցից կարևորագույններն են.

- **քաղցկեղածին նյութեր**, որոնք առաջացնում են չարորակ նորագոյացություններ: Ներկայումս հայտնի է այդպիսի նյութերի մոտ 500 տեսակ: Առավել ուժեղների թվին են դասվում ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները, ռենտգենյան ճառագայթները, ասբեստը և այլն.

- **մուտածին նյութեր**, որոնք առաջ են բերում քրոմոսոմների կառուցվածքային և քանակական փոփոխություններ: Դրանցից են՝ ռենտգենյան ճառագայթները, նեյտրոնները, որոշ վիրուսներ և այլն.

- **նյութեր, որոնք առաջ են բերում անհատական զարգացման արատներ:** Այս ազդեցությունների շարքին դասվում են բոլոր վերը նշված գործոնները, ինչպես նաև ոգելից խմիչքները, ծխախոտը, թմրանյութերը և այլն:

Շատ վտանգավոր են մարդու համար **ծանր մետաղները:** Երկաթը և այն մետաղները, որոնց ատոմային զանգվածը մեծ է, քան երկաթինը, համարվում են ծանր մետաղներ: Դրանցից շատերը, օրինակ՝ ցինկը, պղինձը, մանգանը, երկաթը և այլն, անհրաժեշտ են օրգանիզմների կենսագործունեության համար: Միաժամանակ ծանր մետաղներից շատերը թունավոր են օրգանիզմի համար:

Առավել վտանգավոր են **կապարը, կադմիումը, սնդիկը** և այլ մետաղներ: Միջավայրում ծանր մետաղների կուտակման հիմնական աղբյուր են հանդիսանում վառելանյութի այրումը, մասնավորապես՝ կապարի միացություններ պարունակող բենզինը, պեաստիցիդները, որոշ օրգանական միացություններ, արտադրական թափոններ, ծխախոտի ծուխը և այլն:

Վարակիչ հիվանդություններ: Բացի քիմիական աղտոտիչներից, բնական միջավայրում հանդիպում են նաև կենսաբանական աղտոտիչներ, որոնք մարդու մոտ առաջ են բերում զանազան հիվանդություններ: Դրանք հիվանդաբեր մանրէներն են, վիրուսները, մակարոյժ որդերը և նախակենդանիները, որոնք կարող են գտնվել մթնոլորտում, ջրում, հողում, այլ կենդանիների և մարդկանց օրգանիզմներում (նկ. 144):



Նկ. 144. Մարդու տարածված վիրուսային և սնկային հիվանդություններից են՝ 1. գրիպը, 2. կարմրախտը, 3. հերպեսը 4. խոզուկը, 5. գորտնուկը, 6. սնկային զանազան հիվանդություններ

Ֆիզիկական գործոններ: Կենսաբանական տեսանկյունից առավել վտանգավոր է համարվում ***իոնացնող և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթումը*** (ռենտգենյան, ռադիոակտիվ ճառագայթներ և այլն): Դրանք առաջանում են տիեզերքում և երկրի կեղևում պարունակվող ռադիոակտիվ տարրերի տրոհման արդյունքում: Մարդկանց վրա ազդող իոնացնող ճառագայթման մոտավորապես 50%-ը կազմում է բնական ֆոնը, ճառագայթման մոտավորապես նույն քանակը մենք ստանում ենք բժշկական սարքերից և մեզ շրջապատող այլ սարքերից (գունավոր հեռուստացույցներ, համակարգիչներ և այլն):

Ձայնը և դրա աղբյուրները: Բնության մեջ բարձր ձայներ հազվադեպ են հանդիպում, իսկ աղմուկը համեմատաբար թույլ է և կարճատև:

Աղմուկի մակարդակը չափվում է ձայնային ճնշումը արտահայտող միավորներով, որոնք կոչվում են դեցիբելներ (ԴԲ): Աղմուկի 20-30 դեցիբելանոց մակարդակը անվնաս է մարդու համար. դա բնական աղմկային ֆոնն է: 130 դեցիբելից բարձր ձայնը մարդու մոտ առաջացնում է ցավային զգացումներ, իսկ 150 դեցիբելի դեպքում դառնում է անդիմանալի (նկ. 145):



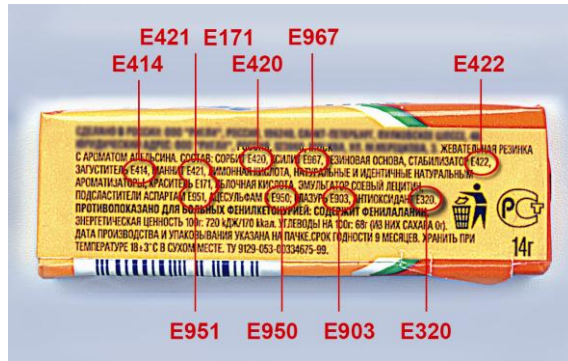
Նկ. 145. Մարդու մոտ 130 դեցիբելից բարձր ձայնը առաջացնում է ցավային զգացումներ

Ժամանակակից աղմկալի երաժշտությունը վատացնում է լսողությունը և առաջ է բերում նյարդային հիվանդություններ:

Մննդամթերքի աղտոտումը: Բուսական սննդամթերքի վտանգավոր աղտոտիչներից են **նիտրատները:** Դրանց հիմնական աղբյուրը NO_3 իոն պարունակող հանքային պարարտանյութերն են: Նիտրատների կուտակումը արմատապտուղներում, բանջարեղենում, ջրում սովորաբար կապված է պարարտանյութերի ոչ ճիշտ կիրառման հետ: Նիտրատները համարյա թունավոր չեն, սակայն ընկնելով մարդու օրգանիզմ՝ բակտերիաների ազդեցությամբ վերածվում են նիտրիտների (NO_2): Վերջիններս կարող են ռեակցիայի մեջ մտնել ստամոքսահյութում պարունակվող ամինների հետ և առաջացնել նիտրոզամիններ, որոնք ներկայումս գնահատվում են որպես ուժեղ քաղցկեղային նյութեր:

Նիտրոզամինների մեծ քանակություններ հայտնաբերվել են ծխախոտի ծխի մեջ: Նիտրատների աղբյուր են հանդիսանում նաև որոշ սննդային հավելումները:

Վտանգավոր են նաև **սննդային հավելումները**, որոնք առավել լայն կիրառություն են գտել քաղցրավենիքի և մսամթերքի արտադրություններում: Դրանցից են բազմաթիվ դեղամիջոցները, կոնսերվանտները, ներկանյութերը, օրգանական և հանքային նյութերը, որոնք նպաստում են մթերքի արտաքին տեսքին, պահպանման ժամկետների մեծացմանը և այլն (նկ. 146):



Նկ. 146. Ներկայումս սննդամթերքի արտադրության մեջ կիրառվող հավելումների թիվը հարյուրից ավելի է

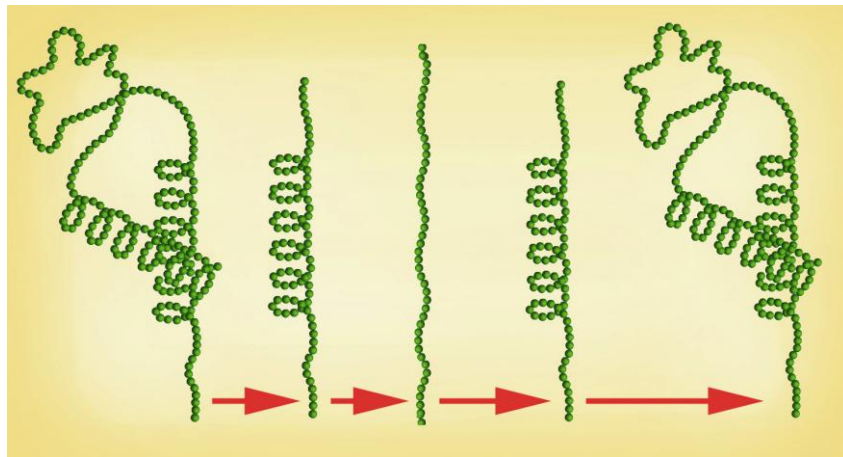
Այժմ արտադրության մեջ օգտագործվում են մոտ հարյուր հավելումներ: Դրանց մեծ մասը, իհարկե, անվնաս է, սակայն հավելումների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա կամ վատ է ուսումնասիրված, կամ էլ վտանգավոր է առողջության համար:

Հարցեր կրկնության համար.

1. Կապվա՞ծ է արդյոք մարդու առողջությունը շրջակա միջավայրի վիճակի հետ: 2. Որո՞նք են տարբեր հիվանդություններ առաջացնող նյութերի և գործոնների հիմնական խմբերը:
3. Աղմուկի ո՞ր մակարդակն է մարդու մոտ առաջացնում ցավային զգացումներ: 4. Ինչո՞վ է վտանգավոր նիտրատների բարձր պարունակությունը սննդամթերքում: 5. Ի՞նչ նպատակով են օգտագործվում սննդային հավելումները:

1. ՄՊԻՏԱԿՈՒՅՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Բնափոխումը սպիտակուցների հայտնի ֆիզիկական հատկություններից է, երբ նրանց երկրորդային, երրորդային կամ չորրորդային կառուցվածքները պահպանող թույլ կապերը խախտվում են, և փոխվում է սպիտակուցի վիճակը (նկ. 145): Չվի սպիտակուցի թափանցիկ և հեղուկ վիճակից ամուր և անթափանց վիճակի անցումը բնափոխման օրինակ է:



Նկ. 145. Սպիտակուցների բնափոխումը

Սպիտակուցի բնափոխումը դարձելի է, այսինքն՝ պոլիպեպտիդային շղթան ընդունակ է կրկին ինքնաբերաբար պարուրվելու և այնուհետև փաթեթավորվելու՝ առաջացնելով երկրորդային կառուցվածք և վերականգնելու իր ավելի բարձր մակարդակի կառուցվածքը: Դա պայմանավորված է նրանով, որ **սպիտակուցի կառուցվածքային առանձնահատկությունները որոշվում են նրա առաջնային կառուցվածքով:**

Աշխատանքի նպատակը: Դիտարկել սպիտակուցի բնափոխումը տարբեր գործոնների ազդեցությամբ, ամրացնել փորձարարությունը և փորձի արդյունքների վերլուծության ունակությունը:

Նյութեր և սարքեր: Հավի ձվից անջատված սպիտակուց, ծծմբական թթվի խիտ լուծույթ, սպիրտ, տաքացման սարք՝ սպիրտայրոց, ապակյա փորձանոթներ, կաթոցիչներ:

Աշխատանքի ընթացքը: Վերցրել ք ապակյա փորձանոթ, տեղափոխել ձվի սպիտակուցը այդ փորձանոթի մեջ, դիտել ք սպիտակուցի վիճակը: Այնուհետև կաթոցիչի օգնությամբ

զգուշորեն ավելացրեք մի կաթիլ ծծմբական թթու և դիտարկեք սպիտակուցի վիճակի փոփոխությունը: Բացատրե՛ք դիտարկվող փոփոխությունը:

Մի այլ փորձանոթում տեղադրված սպիտակուցի փոփոխությունը դիտարկե՛ք՝ փորձանոթը սպիրտայրոցի վրա մի քանի բոլակ տաքացնելով: Արդյո՞ք դիտարկված փոփոխությունը կայուն է: Համոզվե՛ք, որ սպիտակուցի վիճակի հետագա փոփոխություն տեղի չի ունենում: Բացատրե՛ք, թե ինչու: Արդյո՞ք սպիտակուցի նման բնափոխումը դարձելի չէ: Փորձե՛ք տալ պատասխաններ:

Ի՞նչ պիտանի տեղեկատվություն հաղորդեց կատարված փորձը:

2. ԱԾԽԱՋՐԵՐԻ ԵՎ ՃԱՐՊԵՐԻ ԼՈՒԾԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ ՋՐՈՒՄ

Ածխաջրերի և ճարպերի ֆիզիկական հատկություններից է դրանց՝ ջրում լուծելիությունը, ինչը ջրի մոլեկուլների հետ նշված օրգանական նյութերի փոխազդեցության արդյունք է:

Աշխատանքի նպատակը: Դիտարկել տարբեր ածխաջրերի և ճարպերի լուծելիությունը ջրի մեջ, ամրացնել փորձարարությունը և փորձի արդյունքների վերլուծության ունակությունը:

Նյութեր և սարքեր: Ածխաջրեր (գլյուկոզ և օսլա փոշու ձևով), ճարպեր (բուսական յուղի ձևով), թորած ջուր, սպիրտ, լաբորատոր կշեռք, մագնիսական խառնիչ, տաքացման սարք՝ սպիրտայրոց, ապակյա փորձանոթներ, կաթոցիչներ:

Աշխատանքի ընթացքը: Վերցրե՛ք տարբեր ապակյա փորձանոթներ, դրանց մեջ կաթոցիչի օգնությամբ լցրե՛ք մի քանի միլիլիտր (5 մլ) թորած ջուր: Կշռեք գլյուկոզի և օսլայի փոշու 0.1 գ նմուշներ: Փորձանոթների մեջ հերթով ավելացրեք այդ նմուշները: Զգուշորեն թափահարեք փորձանոթները այնպես, որ դրանց պարունակությունը խառնվի: Բացատրե՛ք փոփոխությունները: Այնուհետև փորձեք դրանք մի քանի բոլակ տաքացնել սպիրտայրոցի վրա: Դիտարկե՛ք և բացատրե՛ք փոփոխությունները: Ո՞ր ածխաջուրն է լավ լուծվում ջրում:

Նույնը կատարե՛ք ջրով լցված փորձանոթների մեջ՝ ավելացնելով բուսական յուղի մեկ կամ մի քանի կաթիլ: Դիտարկե՛ք այդ կաթիլի կամ կաթիլների բաշխումը: Բացատրե՛ք փորձի արդյունքը:

Ի՞նչ պիտանի տեղեկատվություն հաղորդեց կատարված փորձը:

3. ԲԶՋԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ:

ԲՈՒՍԱԿԱՆ ԵՎ ԿԵՆՂԱՆԱԿԱՆ ԲՋԻՋՆԵՐԻ

ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏՈՒՄԸ

Բջջի կառուցվածքում կարելի է հստակ տարբերակել նրա բաղադրամասերը՝ բջջային կամ պլազմային թաղանթը, բջջակորիզը և ցիտոպլազմը, ցիտոպլազմում տարբերակել օրգանոիդները: Բուսական բջջին բնորոշ են հաստ բջջապատը, որը նրան տալիս է որոշակի, սովորաբար կանոնավոր ձև՝ պլաստիդները, հատկապես քլորոպլաստները, ինչպես նաև բջջահյուսված լցված խոշոր վակուոլները: Իսկ կենդանական բջջին բնորոշ է բարակ բջջաթաղանթը, որը չի պահպանում նրա որոշակի ձևը: Այդ բջջում սովորաբար չկան պլաստիդներ:

Աշխատանքի նպատակը: Դիտարկել բջջի կառուցվածքը, տարբերակել հիմնական բաղադրամասերը և օրգանոիդները, համեմատել բուսական և կենդանական բջիջների կառուցվածքները, ամրացնել մանրադիտակի հետ աշխատելու փորձարարությունը և դիտարկման արդյունքների վերլուծության, ցուցապաստառների և մոդելների հետ աշխատելու ունակությունը:

Նյութեր և սարքեր: Տարբեր բջիջների (հյուսվածքների) պատրաստի մանրապատրաստուկներ, «Բջջի կառուցվածքը» ցուցապաստառներ և մոդելներ, դպրոցական մանրադիտակ՝ 15 անգամ խոշորացնող օկուլյարով և 8 անգամ խոշորացնող օբյեկտիվով:

Աշխատանքի ընթացքը: Վերցրե՛ք տարբեր բջիջների պատրաստի մանրապատրաստուկներ և տեղադրե՛ք՝ մանրադիտակի սեղանի վրա: Օգտագործելով մանրադիտակի կարգավորող սարքը՝ փորձե՛ք տեսանելի պատկերը դարձնել հստակ: Դիտարկե՛ք այդ մանրապատրաստուկները: Նկարագրե՛ք բջիջները՝ ուշադրություն դարձնելով նրանց չափսերի (մեծ կամ փոքր) և ձևի (որոշակի կամ անկանոն), ինչպես նաև բջջապատի և վակուոլների առկայության վրա, և նկարե՛ք տեսքում՝ նշելով բջջի բաղադրամասերը և օրգանոիդները: Բուսական բջիջներում կարող եք դիտարկել պլաստիդները, հաշվել նրանց թիվը: Առանձին դեպքերում բջիջներում կարող եք դիտարկել միտոքոնդրիումները, իսկ բջջի ներքին պարունակության մեջ՝ նաև ներառուկները: Համեմատե՛ք բուսական և կենդանական բջիջները միմյանց հետ: Նշե՛ք տարբերությունները: Վերլուծե՛ք դիտարկման արդյունքները՝ համեմատելով ցուցապաստառների և մոդելների հետ: Դիտարկման արդյունքներով լրացրե՛ք աղյուսակը:

Բջջի բնորոշ հատկանիշները	Բուսական բջիջ	Կենդանական բջիջ
Բջջի չափերը		
Բջջի ձևը		
Բջջապատի առկայությունը և առանձնահատկությունները		
Բջջակորիզը		
Պլաստիդները		
Վակուոլները՝ բջջահյութով		
Ներառուկներ		
Միտոքոնդրիումները		

Ի՞նչ պիտանի տեղեկատվություն հաղորդեց կատարված աշխատանքը:

4. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՆ

Լաբորատոր աշխատանքի ժամանակ ուսումնասիրե՛ք հետևյալ առանձնյակները և ապացուցե՛ք օրգանիզմների հարմարվողականությունը միջավայրին, իսկ օրգանները՝ իրենց իսկ իրականացրած ֆունկցիաներին.

Ա) ղիտարկե՛ք թռչնի խրտվիլակը կամ նրա առանձին մասերը (գլուխ, գանգ, ոտքերը՝ մատների եղունգներով՝ կտցար, փայտփոր, բադ, հավ, ուրուր) և արդյունքները լրացրե՛ք աղյուսակում:

Բ) Դիտարկե՛ք կաթնասունի (նապաստակ, մուկ, ճագար) խրտվիլակը կամ մարմնի առանձին մասերը: Տվյալները ներկայացրե՛ք աղյուսակի տեսքով:

N	Օրգանիզմի կամ օրգանի անվանումը	Բնակության միջավայր	Բնութագրական կառուցվածքային՝ հարմարանքներ՝ կախված միջավայրից	Այդ հարմարանքների կենսաբանական նշանակությունը

5. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՈՒՄԸ

Աշխատանքի նպատակը: Բույսերի (կենդանիների) օրինակով ծանոթանալ ժառանգականության և փոփոխականության տարբեր ձևերին: Ցույց տալ փոփոխականության պատճառները:

Անհրաժեշտ նյութեր: Տարբեր էկոլոգիական պայմաններում աճած միևնույն տեսակին և տարբեր տեսակների պատկանող բույսերի պտուղների, սերմերի, ծաղիկների, տերևների նմուշներ:

Աշխատանքի ընթացքը: Ուսումնասիրե՛ք և համեմատե՛ք տարբեր պայմաններում ապրող բույսերի (կենդանիների) հատկանիշները: Արդյունքները գրանցե՛ք աղյուսակում և կատարե՛ք համապատասխան եզրակացություն՝ նշելով.

- բույսերի (կենդանիների) հատկանիշները՝ կախված էկոլոգիական պայմաններից.
- բույսի (կենդանու) էկոլոգիական պայմանները, հատկանիշների նկատվող տարբերությունները, փոփոխականության պատճառը:

6. ՕՂԻ՝ ՓՈՇՈՎ ԱՂՏՈՏՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Օղի՝ փոշով աղտոտվածությունը կարևորագույն էկոլոգիական ցուցանիշ է: Փոշի են համարվում օդում կախված բոլոր պինդ մասնիկները:

Նյութեր և սարքավորումներ: Թափանցիկ կպչուն ժապավեն:

Աշխատանքի ընթացքը: Դպրոցի տարածքի տարբեր բարձրություն ունեցող ծառերից հավաքե՛ք տերևներ: Տերևների մակերեսին ամրացրեք կպչուն ժապավենը (նկ. 146):



Նկ. 146. Օղի՝ փոշով աղտոտվածության գնահատման փորձի ընթացքը

Կպչուն ժապավենը զգուշությամբ անջատե՛ք տերևներից և ամրացրե՛ք սպիտակ թղթի վրա: Ապա համեմատե՛ք տարբեր բարձրությունից հավաքած և տարբեր բույսերի տերևներից ստացված փոշու հետքերը:

Արդյունքների մշակում: Կատարե՛ք եզրակացություններ տերևների փոշոտվածության աստիճանի մասին ձեր դպրոցի տարածքում՝ դասակարգելով այն որպես չափավոր, միջին և ուժեղ:

7. ՀՈՂԱՅԻՆ ՔԱՇՎԱԾՔՆԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄԸ: ՀՈՂԻ

ՋՐԱԾՆԱՅԻՆ ՅՈՒՅԻՉԻ՝ pH-ի ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Հողի ջրածնային ցուցիչի՝ pH-ի արժեքը ցույց է տալիս հողի թթվայնությունը: Հողի pH-ը հանդիսանում է հողերի վիճակը նկարագրող կարևորագույն ցուցանիշներից մեկը: Այն կախված է մի շարք գործոնների փոխազդեցություններից, օրինակ՝ հողում կալցիումի, ալյումինիումի իոնների քանակությունից և այլն, և հանդիսանում է հողում սննդանյութերի պարունակության ցուցանիշ: Բացի այդ, հողի pH-ի արժեքը տեղեկություն է տալիս այն մասին, թե տվյալ տարածքում բույսերի ինչպիսի՞ տեսակներ կարող են աճել: Սովորաբար թթվային հողերն առավել աղքատ են՝ օրգանական նյութերի պարունակությամբ: Հողերի թթվայնությունը, հողերում օրգանական նյութերի, ծանր մետաղների, պեստիցիդների, պարարտանյութերի և այլ միացությունների ու տարրերի պարունակությունը որոշելու համար անհրաժեշտ է լինում ստանալ հողային քաշվածքներ: Հողային քաշվածքները կարելի է պատրաստել ջրով, KCl-ի լուծույթով, աղաթթվի, նատրիումի հիդրոքսիդի և այլ լուծույթներով: Քաշվածքի պատրաստման եղանակը կախված է հետազոտության նպատակներից:

Հողի թթվայնությունը որոշելու համար պետք է KCl -ի լուծույթով ստանալ հողի քաշվածք:

Աշխատանքի նպատակը: Պատրաստել հողային քաշվածքներ և որոշել դրանց թթվայնությունը:

Նյութեր և սարքեր: Տեխնիկական կշեռք, 100-150 մլ տարողությամբ քիմիական բաժակներ, ֆիլտրի թղթեր, ձագարներ, ապակյա ձողիկներ, 300 մլ KCl-ի 1M-ոց լուծույթ (22,35 գ KCl լուծել ջրում՝ հասցնելով լուծույթի ծավալը 300 մլ-ի), ինդիկատորային թուղթ, դպրոցի շրջակայքից հողի երեք նմուշ:

Աշխատանքի ընթացքը: Հողի նմուշները չորացրե՛ք սենյակային պայմաններում մեկ շաբաթվա ընթացքում: Տեխնիկական կշեռքով կշռե՛ք 10-ական գ չոր հողի նմուշ և տեղափոխեք դրանք փորձանոթների մեջ, ապա ավելացրե՛ք 100-ական մլ KCl-ի 1 M-ոց լուծույթ: Փորձանոթները փակե՛ք ռետինե խցաններով և թափահարե՛ք 3 րոպե, որից հետո թողեք 5 րոպե,

ապա նորից թափահարե՛ք և ֆիլտրե՛ք: Քաշվածքները ֆիլտրելու համար Ֆիլտրի թուղթը կոնաձև ծալե՛ք և տեղադրե՛ք ձագարի մեջ: Նախքան քաշվածքը ֆիլտրի վրա լցնելը՝ փորձանոթի պարունակությունը թափահարե՛ք և ամբողջությամբ լցրե՛ք ֆիլտրի վրա: Քաշվածքի թթվայնությունը որոշե՛ք՝ օգտագործելով ինդիկատորային թուղթը:

Ըստ հողային քաշվածքի pH-ի արժեքի՝ որոշե՛ք ուսումնասիրվող հողերի թթվայնության աստիճանը ըստ ստորև բերված դասակարգման՝

Խիստ թթվային՝ pH $\approx$ 4,0 և 4,0-ից ցածր

Միջին թթվային՝ pH $\approx$ 5,0

Թույլ թթվային՝ pH $\approx$ 6,0

Չեզոք՝ pH $\approx$ 7,0

Թույլ հիմնային՝ pH $\approx$ 8,0

Միջին հիմնային՝ pH $\sim$ 8,5

Խիստ հիմնային՝ pH 8,5-ից բարձր

ՏԵՐՄԻՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲԱՌԱՐԱՆ

Աբիտիկ (ոչ կենսածին) գործոն - անկենդան մարմինների բոլոր բաղադրամասերն են՝ լույսը, ջերմաստիճանը, խոնավությունը, ջրի, հողի, մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը, ճառագայթման ֆոնը և այլն:

Ագրոցենոզ, Ագրոէկոհամակարգ– գյուղատնտեսական արտադրանք ստանալու համար մարդու կողմից ստեղծված և կանոնավոր խնամք պահանջող կենսահամակարգ:

Ազգային պարկ (այգի) – հատուկ պահպանվող տարածք, որին բնորոշ է գեղատեսիլ և հարուստ բնությունը: Նախատեսված են մեկ և ավելի էկոհամակարգերի պահպանության, գիտական և կրթական նպատակների, ինչպես նաև հանգստի համար:

Անապատացում – համամոլորակային էկոլոգիական հիմնախնդիր է, ներառում է շրջակա միջավայրում ընթացող անցանկալի և աղետաբեր գործընթացների և դրանց հետևանքների ամբողջությունը:

Անհետացող տեսակ - տեսակ, որի ընդհանուր թվաքանակը նվազել է այնքան, որ տեսակը կարող է անհետանալ:

Ավտոտրոֆ - օրգանիզմ, որն օրգանական նյութեր է սինթեզում անօրգանական միացություններից՝ օգտագործելով Արեգակի էներգիան (ֆոտոսինթեզ) կամ քիմիական որոշ ռեակցիաներից ազատված էներգիան (քեմոսինթեզ):

Արգելոց – բնության հատուկ պահպանվող տարածք, որտեղ պահպանում են տեսակները և բնական էկոհամակարգերը հնարավորինս անփոփոխ վիճակում: Արգելոցների տարածքներում թույլատրվում է գիտական ուսումնասիրությունների, կրթական ծրագրերի և շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի անցկացումը:

Բիոտիկ (կենսածին) գործոն - կենդանի օրգանիզմների՝ միմյանց վրա ազդեցության բոլոր հնարավոր ձևերը:

Գամետ – Սեռական բջիջ՝ քրոմոսոմների միակի (ոչ կրկնակի, հապլոիդ) հավաքակազմով՝ իգական (ձու, ձվաբջիջ), արական (սպերմատոզոիդ՝ կենդանիների, սպերմիում՝ բույսերի): Տարբեր սեռի գամետների միաձուլման հետևանքով առաջանում է զիգոտ (դիպլոիդ), որը կրում է ծնողական երկու օրգանիզմների հատկանիշները:

Գեն - ԴՆԹ-ի մոլեկուլի հատված, որը տեղեկատվություն է պարունակում որոշակի սպիտակուցի առաջնային կառուցվածքի մասին և ապահովում է օրգանիզմի այս կամ այն հատկանիշի զարգացումը և փոխանցումը հաջորդ սերունդներին:

Գենոտիպ - առանձնյակի գենների ամբողջություն, որը պայմանավորում է նրա ժառանգական հատկանիշները:

Գենոֆոնդ - տվյալ պոպուլյացիայի կամ տեսակի բոլոր առանձնյակների գենների ամբողջություն:

Գլոբալ (համամոլորակային) տաքացում - մթնոլորտի և ջրոլորտի միջին ջերմաստիճանի՝ տեխնածին գործոններով պայմանավորված համամոլորակային բարձրացում:

Դիպլոիդ – բջիջ կամ առանձնյակ՝ երկու (զույգ) հոմոլոգ քրոմոսոմների հավաքակազմով, որոնք ծագում են հապլոիդ գամետների միաձուլման և զիգոտի առաջացման հետևանքով. զիգոտից անհատական զարգացման ընթացքում առաջանում են օրգանիզմի բջիջները:

Դիվերգենցիա – էվոլյուցիայի ընթացքում ցեղակից օրգանիզմների հատկանիշների տարամիտում, որը տանում է կարգաբանական նոր խմբերի (տեսակներ, ցեղեր և այլն) առաջացման:

Դոմինանտություն – 1. որոշակի ալելի (գենի) ազդեցության ներգործման գերակշռում. արտահայտվում է նրանում, որ դոմինանտ ալելը ճնշում է մյուս ալելի (ռեցեսիվ) ազդեցությունը, և սերնդի մեջ զարգանում է դոմինանտ ալելի կոդմից վերահսկվող հատկանիշ կամ հատկություն: 2. Համակեցությունում գլխավոր դիրք գրավող և կենսատերկրացենոզի վրա առավել ներգործող տեսակի հատկություն: 3. Խմբում (երամ, հոտ) առավել ուժեղ առանձնյակի իշխող դիրք:

Էկոլոգիա - կենսաբանության բնագավառ (կենսաէկոլոգիա), որն ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմների (առանձնյակ, պոպուլյացիա, կենսացենոզ և այլն)՝ միմյանց միջև և միջավայրի գործոնների հետ փոխհարաբերությունները:

Էկոլոգիական բուրգ – էկոլոգիական համակարգում արտադրողների, սպառողների և քայքայողների միջև գոյություն ունեցող փոխհարաբերությունները ներկայացնող գծապատկեր: Հանդիպում են կենսազանգվածի, թվաքանակի և էներգիայի բուրգեր:

Էկոլոգիական գործոն - միջավայրի ցանկացած պայման, որի հանդեպ կենդանի օրգանիզմները ցուցաբերում են հարմարվողական ռեակցիա:

Էկոլոգիական համակարգ - կենսատերկրացենոզ– բնական համակարգ, որը ձևավորվում է միմյանց հետ նյութերի և էներգիայի փոխանակությամբ՝ կախված կենդանի օրգանիզմներից և դրանց գոյության միջավայրից:

Էկոլոգիական համակարգի կայունություն – էկոլոգիական համակարգի՝ միջավայրի գործոնների ազդեցությանը դիմակայելու ընդունակություն:

Էներգիայի հոսքը էկոհամակարգերում – օրգանական նյութերի քիմիական կապերի էներգիայի անցում օրգանիզմների մի մակարդակից հաջորդ մակարդակներին:

Էվտրոֆացում - ջրամբարի հարստացում կենսածին տարրերով, որի ժամանակ դիտվում է պլանկտոնային ջրիմուռների ավելցուկային աճ, ապա ռեդուցենտների կոդմից մահացած ջրիմուռների քայքայման արդյունքում լուծված թթվածնի քանակի նվազում:

Էրոզիա - լեռնային ապարների, հողի կամ ուրիշ մակերևույթների քայքայում, որի հետևանքով խախտվում են դրանց ամբողջականությունը և ֆիզիկաքիմիական հատկությունները: Սովորաբար այն ուղեկցվում է մի տեղից դեպի մյուսը՝ մասնիկների տեղափոխմամբ:

Թթվային տեղումներ - անձրևներ, մառախուղ, ձյուն, որոնց pH-ը ցածր է 5,6-ից:

Կենսաբանական հետադիմություն - շրջակա միջավայրի պայմաններին հարմարվողականության նվազում, ինչը հանգեցնում է տեսակների, ենթատեսակների և պոպուլյացիաների թվաքանակի փոքրացման, նրանց տարածման արեալի կրճատման:

Կենսազանգված - էկոհամակարգերում կենդանի օրգանիզմների մարմինների գումարային զանգված:

Կենսացենոզ - ըստ կազմության, տեսակների և առանձնյակների թվի՝ միջավայրի աբիոտիկ գործոնների միջին մակարդակին համապատասխանող կենդանի օրգանիզմների ամբողջություն, որում օրգանիզմները սերտ փոխկապակցված են և անընդհատ բազմացման շնորհիվ պահպանում են իրենց գոյությունը:

Կենսոլորտ - անընդհատ փոխազդեցության մեջ գտնվող կենդանի օրգանիզմներով բնակեցված Երկրի թաղանթ:

Կյանքի (գոյության) պայմաններ - միջավայրում կենդանի օրգանիզմների համար անհրաժեշտ տարրերի և նյութերի ամբողջություն, որոնց հետ նրանք գտնվում են սերտ կապի մեջ և առանց որոնց գոյություն ունենալ չեն կարող:

Համակեցություն - տարածության բնական ծավալում համատեղ ապրող ավտոտրոֆ և հետերոտրոֆ օրգանիզմների համակարգ:

Համամիտում (կոնվերգենցիա) - էվոլյուցիայի ընթացքում ծագումով համեմատաբար հեռու գտնվող օրգանիզմների խմբերի կազմաձևաբանական, ֆիզիոլոգիական և վարքագծային հատկանիշների նմանվելը:

Հապլոիդ - բջիջ կամ առանձնյակ՝ քրոմոսոմների միակի (ոչ կրկնակի) հավաքակազմով, որն առաջանում է բջջի ռեդուկցիոն (կրճատող) բաժանման հետևանքով:

Հարմարվողականություն - օրգանիզմի կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ փոփոխություններ, որոնք նպաստում են շրջակա միջավայրին առավել լավ հարմարվելուն, գոյատևելուն և սերունդ տալուն:

Հետերոտրոֆ - օրգանիզմ, որն ընդունակ չէ անօրգանական նյութերից իր մարմնին բնորոշ օրգանական նյութեր սինթեզելու: Կենսագործունեության համար անհրաժեշտ օրգանական նյութերը ստանում է սննդի հետ:

Հիբրիդացում - տարբեր ցեղատեսակների, սորտերի պատկանող, գենետիկորեն տարբերվող առանձնյակների գույգի խաչասերման հետևանքով սերնդի ստացում:

Հումուս - կենդանիների և բույսերի մնացորդներ պարունակող հողի օրգանական նյութ:

Մակաբույծ - օրգանիզմ, որը որպես սննդի աղբյուր և բնակատեղ օգտագործում է մեկ այլ տեսակի օրգանիզմ (տիրոջը):

Մարդածին (անթրոպոգեն) գործոն - շրջակա միջավայրի, կենդանի օրգանիզմների, կենսացենոզների, էկոհամակարգերի և կենսոլորտի վրա մարդու ունեցած ցանկացած ազդեցություն:

Մեյոզ - կենդանիների հասունացող սեռական բջիջների բաժանման գործընթաց, որի հետևանքով տեղի է ունենում քրոմոսոմների քանակի կրկնակի նվազում: Բույսերի մոտ մեյոզի արդյունքում առաջանում են սպորները:

Միմիկրիա - հարմարվողականության ձև, երբ պաշտպանողական հարմարանքներ չունեցող տեսակը իր արտաքին հատկանիշներով՝ գունավորմամբ, կառուցվածքով, նմանվում է պաշտպանվածներին:

Միջավայր, շրջակա միջավայր - տվյալ առանձնյակի կամ պոպուլյացիայի նկատմամբ արտաքին բոլոր օբյեկտների և գործոնների համակարգ:

Միջավայրի աղտոտում - մարդու առողջության համար, կենդանիների և բույսերի, ինչպես նաև էկոհամակարգերի գործունեության համար վնասակար պինդ, հեղուկ, գազային նյութերի, միկրոօրգանիզմների և էներգիայի ներմուծում շրջակա միջավայր:

Միտոզ - բջջակորիզի և ամբողջ բջջի բաժանում առանց քրոմոսոմների քանակի նվազման (առանց ռեդուկցիայի): Կենդանիների և բույսերի մարմնական բջիջների բաժանման առավել սովորական եղանակ: Բույսերի մոտ միտոզի արդյունքում առաջանում են նաև սեռական բջիջները:

Մուտածին գործոններ - նյութեր կամ ֆիզիկական գործոններ, որոնք կարող են առաջ բերել մուտացիաներ:

Մուտացիա - օրգանիզմի մեկ կամ մի քանի գեների պատահական փոփոխություն:

Նյութափոխանակություն - կենդանի բջիջներում, օրգանիզմներում նյութերի և էներգիայի սպառման, փոխարկման, օգտագործման, կուտակման և հեռացման գործընթացների ամբողջություն, որի շնորհիվ պահպանվում է կենդանի օրգանիզմների կենսունակությունը և կենսագործունեությունը:

Նոոսֆերա - կենսոլորտի զարգացման բարձրագույն փուլ, երբ մարդկության գործունեությունը դառնում է կենսոլորտի զարգացման գլխավոր շարժիչ ուժը:

Պոպուլյացիա - որոշակի տարածքում երկար ժամանակ գոյություն ունեցող, ազատ խաչասերվող, բեղուն սերունդ տվող, նույն տեսակի առանձնյակների՝ այլ խմբերից հարաբերականորեն մեկուսացված առանձնյակների ամբողջություն:

Ջերմոցային էֆեկտ - մթնոլորտում գտնվող ջերմոցային գազերի շնորհիվ կլանվում է Երկրագնդից տիեզերք անդրադարձող արեգակնային ջերմային ճառագայթների մեծ մասը: Ջերմոցային էֆեկտի շնորհիվ Երկրագնդի տարեկան միջին ջերմաստիճանը 0°-ից բարձր է, ինչը նպաստեց կյանքի բոլոր ձևերի զարգացմանը: Մարդու՝ հաճախ ոչ ճիշտ տնտեսական գործունեության հետևանքով մթնոլորտում ավելանում է ջերմոցային գազերի, մասնավորապես CO₂-ի քանակը: Ջերմոցային էֆեկտի ուժեղացման հետևանքով կանխատեսվում է կլիմայի համամոլորակային տաքացում:

Սահմանափակող գործոն - օրգանիզմների կենսագործունեությունը սահմանափակող էկոլոգիական գործոնի որոշակի ուժգնություն (ինտենսիվություն): Օրգանիզմի համար առավել նշանակալի է այն գործոնի ազդեցության ուժը, որը շատ է շեղվում օրգանիզմի համար բարենպաստ (օպտիմալ) արժեքներից:

Մման (սննդային) կապեր - էկոհամակարգերում օրգանիզմից օրգանիզմ նյութերի և էներգիայի տեղափոխման մեխանիզմներ:

Մման (սննդային) շղթա - էկոհամակարգերում բույսերի, կենդանիների, սնկերի և բակտերիաների տեսակների շարք, որում օրգանիզմները կապված են սննդային կապերով:

Սորտ - սելեկցիայի (ընտրասերում) միջոցով մարդու կողմից ստեղծված որոշակի տեսակի բույսերի խումբ, որն օժտված է ժառանգաբար փոխանցվող, մարդու համար արժեքավոր հատկանիշներով:

Տեսակ - բնական պայմաններում գոյատևող առանձնյակների ամբողջություն, որոնք ունեն ձևաբանական, ֆիզիոլոգիական և կենսաբանական առանձնահատկությունների ժառանգական նմանություն, ազատ խաչասերվում և բեղուն սերունդ են տալիս և բնության մեջ գրավում են որոշակի մարզ՝ արեալ:

Ցեղատեսակ - սելեկցիայի (ընտրասերմում) միջոցով մարդու կողմից ստեղծված որոշակի տեսակի կենդանիների խումբ, որն օժտված է ժառանգաբար փոխանցվող, մարդու համար արժեքավոր հատկանիշներով:

Քեմոսինթեզ - որոշ մանրէների օրգանիզմում կատարվող գործընթաց, որի ժամանակ ածխաթթու գազից և ջրից որոշակի անօրգանական նյութերի օքսիդացման հետևանքով անջատված էներգիայի հաշվին սինթեզվում են օրգանական նյութեր:

Քրոմոսոմ - բջջակորիզի կառուցվածքային տարր, որն ընդունակ է ինքնավերարտադրվելու, պարունակում է ԴՆԹ, որի մեջ պարփակված է գենետիկական (ժառանգական) տեղեկատվությունը (ինֆորմացիան):

Օզոնային շերտ - պահպանում է Երկրի վրա ապրող բոլոր կենդանի օրգանիզմներին Արեգակի ուլտրամանուշակագույն տիրույթի վնասակար կարճալիք ճառագայթներից: Օզոնային շերտը գտնվում է ստրատոսֆերայի ստորին մասում՝ 20-25 կմ բարձրության վրա:

Օրգանիզմ - կյանքի բոլոր հատկանիշներով բնութագրվող կենդանի էակ:

Ֆաունա - որոշակի տարածքում ապրող կենդանիների տեսակների ամբողջություն:

Ֆլորա - որոշակի տարածքում ապրող բույսերի տեսակների ամբողջություն:

Ֆոտոսինթեզ - բույսերի կամ որոշ մանրէների օրգանիզմում կատարվող քիմիական գործընթաց, որի արդյունքում ածխաթթու գազից և ջրից արեգակնային էներգիայի հաշվին սինթեզվում են օրգանական նյութեր, և բույսերում անջատվում է թթվածին:

ԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ՈՒՂԵՑՈՒՅՑ

Ադենոզինեոֆոսֆորական թթու (ԱԵՖ) 21, 22,

Ազգային այգի (պարկ) 157, 165

Ազոտի շրջապտույտ 118, 119

Ալելներ (ալելային գեներ) 56, 57, 58, 59, 62

Ածխածնի շրջապտույտ 118

Ածխաջուր 13, 14, 15, 161, 162

Ամինաթթու 10

Աշխարհագրական մեկուսացում 92

Ապարատ Գոլջիի 21, 31, 33, 34

Ավստրալոպիթեկ 110

Ավտոտրոֆ 23, 165

Ատավիզմ 107, 108

Արգելավայր 157

Արգելոց 156, 165

Արհեստական ընտրություն 75

Արոմորֆոզ 95

Աուտոսոմներ 63, 66

Բազմացում օրգանիզմների

- անսեռ 41, 42, 48, 49, 55, 68, 106
- սեռական 41, 42, 43, 48, 49, 55, 78, 95

Բաժանում բջջի 35, 36, 51

Բակտերիաներ 17, 22, 23, 24, 25, 26, 40, 102

Բակտերիաֆագ 40

Բեղմնավորում 47

- կրկնակի 47, 48

Բլաստոմեր 50

Բլաստուլա 50, 51, 107

Բնական ընտրություն 81, 85, 86, 92, 94

Բնական պաշարներ (ռեսուրսներ) 122

Բնության պահպանություն 154, 159, 160

Բնափոխում սպիտակուցի 12, 161

Բջիջ

- պրոկարիոտիկ 25, 26, 27, 36, 101, 106
- սեռական 35, 41, 43, 44, 46, 47, 56, 62
- սոմատիկ 35, 41, 43, 47, 55, 56, 68
- էուկարիոտիկ 25, 35, 101, 102, 106

Բջջաթաղանթ 25, 28, 40

Բջջային տեսություն 5

Բջջային կենտրոն 33

Բջջապատ 14, 25, 27

Գամետ 44, 46, 47, 62

Գամետների մաքրություն 62

Գաստրուլա 51

Գենետիկա 16, 55, 77

- սեռի 63, 64, 65, 66
- մարդու 64

Գենոտիպ 56, 60, 61, 65, 67, 68, 71, 72

Գենոֆոնդ 77, 86, 165

Գիշատչություն 143

Գլիկոլիզ 21, 22

Գոյության կոդ

- ներտեսակային 53, 83, 84, 91
- միջտեսակային 83, 84, 93
- անբարենպաստ պայմանների դեմ 83

Գործոններ

- աբիոտիկ (ոչ կենսածին) 71, 115, 116, 132, 133
- անթրոպոգեն (մարդածին) 125, 129, 132, 133
- բիոտիկ (կենսածին) 132, 133, 140, 148, 165
- էկոլոգիական 132, 133, 136
- էվոլյուցիոն 79, 81, 83, 92, 95, 97, 101
- սահմանափակող 83, 126, 133, 137, 148, 160
- օպտիմալ 133, 168

Գոտիականություն 129

Գրաններ 32

Դարաշրջաններ 102

Դեգեներացիա ընդհանուր 95, 96, 97

Դեգոբսիտիբոնուկլեինաթթու (ԴՆԹ) 15

Դոմինանտություն 58, 59, 61, 124, 166

Եռյակ նուկլեոտիդների 16, 19

Զարգացում օրգանիզմների

- անհատական (օնոգենեզ) 50, 52, 54, 56
- անուղղակի 52
- հետսադմնային 50, 52, 53, 54
- սադմնային 35, 50, 51, 54, 107
- ուղղակի 52

Զիգոտ 41, 46, 47, 48, 50, 63, 64, 68

Էկոլոգիա 121, 122, 123

Էկոլոգիական բուրգ 138, 139

Էկոհամակարգ 125, 131, 136, 140, 145

Էկոտոբերմ 42, 51, 106

Էնտոբերմ 42, 51, 106

Էվոլյուցիա 81, 95, 96, 98, 134, 147

Էվոլյուցիայի ուղիներ 95

Էվոլյուցիայի շարժիչ ուժեր 81

Էվոլյուցիայի արդյունքներ 144

Էվոլյուցիոն ուսմունք 79

Էոկարիոտներ 26, 27, 31, 36, 106

Ընտրություն

-արհեստական 69, 70, 75, 76, 77, 81
 -բնական 81, 86, 92, 94, 100, 144, 146
 -շարժական 86, 87
 -կայունացնող 86, 87
 Թաղանթ 8, 12, 14, 28, 29, 30, 39, 41, 47
 - բջջային 29
 - պլազմային 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33
 - կորիզային (բջջակորիզի) 34, 37
 Ժամանակաշրջաններ 102
 Ժառանգականություն 4, 55, 56
 Իդիոադապտացիա 95, 96
 Իլիկ բաժանման 36, 37
 Ինտերֆազ 36
 Ինքնակարգավորում 150, 159
 Լեյկոպլաստներ 32
 Լիզոսոմներ 32, 33
 Լիպիդներ 9, 14, 28, 29, 30, 31, 39
 Լույս 23, 24, 54, 124, 132, 133, 136, 155,
 Խաչասերում
 - միահիբրիդային 58, 59
 Խոնավություն 70, 74, 132, 133, 135, 165
 Ծածկագիր ԴՆԹ-ի 16
 Կառուցվածք սպիտակուցի
 - առաջնային 11, 12, 19, 165
 - երկրորդային 11, 12, 161
 - երրորդային 11, 12, 161
 -չորրորդային 11
 Կարմիր գիրք 155, 158
 Կենդանի նյութ 111, 112, 113, 114, 115
 Կենսաբազմազանություն 117, 124, 159
 Կենսաբանական առաջընթաց 95, 96, 97
 Կենսաբանական հետադիմություն 166
 Կենսասինթեզ սպիտակուցի 19, 20, 30
 Կենսաերկրագենոզ 114, 117, 131, 166
 Կենսացենոզ 123, 124, 125, 130, 166
 Կենսատեխնոլոգիա 5
 Կենսոլորտ 111, 112, 113, 115, 117, 118

Կենսոլորտի էվոլյուցիա 120
 Կենսազանգված 112, 116, 132
 Կյանք 3, 4, 5, 35, 81, 87, 101, 111, 112
 Կոնսումենտներ 131, 138, 139, 150
 Կոնյուգացիա քրոմոսոմների 45
 Կորիզ բջջի 15, 19, 25, 31, 33, 34, 37
 Կորիզաթաղանթ 34, 37
 Կորիզակ 25, 34, 37
 Կորիզահյութ 34
 Կրիստալներ (կատարներ) 31
 Կուսածնություն (պարթենոգենեզ) 42
 Հապլոիդ 43, 44, 45, 46, 47, 56, 62, 63
 Հատկանիշ 49, 57, 59, 73, 74, 162
 - դոմինանտ 68, 59, 60, 61, 62, 64, 67
 - ռեցեսիվ 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 67
 - սեռի հետ շղթայակցված 64, 65, 66
 Հարմարվածություն 87, 88, 91
 Համամիտում հատկանիշների 98, 167
 Հետերոգամետություն իգական, արական 63,
 Հետերոզիգոտ 61
 Հետերոզիս 78
 Հետերոտրոֆ 23, 100, 167
 Հիբրիդ 58, 62, 77
 Հիբրիդացում 58, 77, 167
 Հովանավորող գունավորում 89
 Հոմոգամետություն իգական, արական 63, 64
 Հոմոզիգոտ 61
 Չվաբջիջ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 63, 64
 Չմեռային հանգիստ 84, 127, 135
 Ճեղքավորում հատկանիշների 60, 61, 78
 Մակաբուծություն 145
 Մակարդակ կազմավորվածության 115, 116
 Մակրոէվոլյուցիա 94
 Մարդ բանական 108
 Մեզոդերմ 51
 Մեկուսացում
 -աշխարհագրական 92

- էկոլոգիական 92

Մեյոզ 44, 45, 167

Մթնոլորտի աղտոտում 150, 151

Միկրոէվոլյուցիա 91, 92

Միմիկրիա 91, 167

Միտոզ 36, 37, 38, 167

Միտոքոնդրիումներ 31, 32

Մրցակցություն 141

Մուտացիաներ

- գենային 68

- գենոմային 68, 69

- սոմատիկ 68

- ռեցեսիվ 67, 68, 69, 70

- քրոմոսոմային 68, 69

Ներատուկ բջջային 30

Նյութափոխանակություն

- էներգիական 18, 21

- պլաստիկ 18, 20

Նյութերի շրջապտույտ 118, 136

Նոոսֆերա (բանական ոլորտ) 167

Նորմա ռեակցիայի 72, 73, 87

Նուկլեինաթթուներ (ԴՆԹ և ՌՆԹ) 15, 16

Նուկլեոտիդներ 15

Պեպտիդներ 11, 12, 18

Պիտեկանտրոպ 110

Պինոցիտոզ 29

Պլանկտոն 166

Պլաստիդներ 27, 32

Պոլիպլոիդիա 69

Պոպուլյացիա 70, 77, 84, 88, 91, 93, 95, 116

Պրոդուցենտներ 131, 136, 137

Պրոկարիոտներ 25, 26, 101, 106

Ջերմություն 132, 133

Ջերմոցային էֆեկտ 150

Ջրոլորտի աղտոտում 152

Ռեակցիաներ մատրիցային սինթեզի 20

Ռեդուցենտ (ներ) 131, 138, 150

Ռիբոզ 13, 15
 Ռիբոնուկլեինաթթու (ՌՆԹ) 15
 Ցեղատեսակ 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 168
 - տեղեկատվական (ինֆորմացիոն, ի-ՌՆԹ)
 Ցենտրիոլ 33, 36, 37 16, 19, 20
 Ցենտրոմեր 34, 37, 45,
 - փոխադրիչ (փ-ՌՆԹ) 16, 19
 Ցիտոպլազմա 19, 25, 26, 28, 29, 30, 31,
 - ռիբոսոմային (ռ-ՌՆԹ) 16, 31, 34
 Ռիբոսոմ 19, 20, 25, 30, 31, 34
 Ռուդիմենտ 107
 Ուժ հիբրիդային 78
 Սելեկցիա (ընտրասերում) 24, 73, 75, 77, 79
 Սիմբիոզ 142, 143
 Սկզբունք լրացուցչության 15
 Սննդային կապեր 124, 138
 Սննդային շղթա 118, 130, 136, 137, 138
 Սորտ 43, 69, 73, 75, 76, 77, 78, 81, 168
 Սպերմատոզոիդ 43, 44, 46, 47, 48, 64
 Սպերմիում 47, 48
 Սպիտակուցներ 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19
 Վակուոլ 25, 27, 31, 32
 Վիրուս 16, 38, 39, 40, 116, 145
 Տարամիտում հատկանիշների 97, 165
 Տեսակ 92
 -չափանիշներ 92
 - -աշխարհագրական 92
 - գենետիկական 92
 - էկոլոգիական 92
 - կենսաքիմիական 92
 - բանական 92
 - ֆիզիոլոգիական 92
 Տեսակառաջացում 97
 Տեսակային բազմազանություն 117, 124, 159
 Տրանսլյացիա 20
 Տրանսկրիպցիա 20
 Ցանց էնդոպլազմային 27, 31, 34

- հատիկավոր 30
- ողորկ 30
- Փոփոխականություն
- ժառանգական 81, 92, 94
- մուտացիոն 67, 76
- համակցական 69
- ոչ ժառանգական (մոդիֆիկացիոն) 81
- Քեմոսինթեզ 24, 119, 168
- Քլորոպլաստ 32
- Քլորոֆիլ 32
- Քրոմատիդ 37, 44, 45, 46
- Քրոմոպլաստ 32
- Քրոմոսոմ 34, 35, 56, 69, 168
- սեռական 63, 64
- Քրոմոսոմային հավաքակազմ 45, 63, 64
- Օնոդենեզ 50, 52, 53, 54, 56, 67, 116, 146
- Օրգանիզմների հարմարվածություն 87
- Օրգանոիդ 12, 15, 19, 25, 27, 29, 30, 32
- Օրենք 17, 160
- ճեղքավորման 59, 60
- Մենդելի
- - առաջին 58
- - երկրորդ 59, 60
- Ֆագոցիտոզ 29
- Ֆաունա 79, 102, 128, 168
- Ֆենոտիպ 56, 57, 60, 61, 62, 67, 69, 71
- Ֆերմենտ 7, 12, 18, 26, 31, 32, 33, 34
- Ֆլորա 79, 128, 155, 168
- Ֆոտոսինթեզ 23, 24, 32, 95, 101, 106, 112,

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ն Ե Ր Ա Շ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն.....	2
----------------------------	---

ԲԱԺԻՆ I

ԿԵՆԴԱՆԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԿԱԶՄԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՕՐԻՆԱԶՄՓՈԽԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ԹԵՄԱ 1.

ԿԵՆԴԱՆԻ ՆՅՈՒԹԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. ԿԵՆԴԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ: ՏԱՐՐԵՐ ԵՎ ԱՆՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.....	7
2. ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ: ՄՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ, ԱԾԽԱԶՐԵՐԻ, ԼԻՊԻԴՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ.....	11
3. ՆՈՒԿԼԵԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐ: ԴՐԱՆՅ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ: ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԾԱԾԿԱԳԻՐ.....	17

ԹԵՄԱ 2.

ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱԿԵՐՊՈՒՄՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԲԶԶԻ

ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՔ

4. ՊԱՏԿԵՐԱՅՈՒՄ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՓՈԽԱԿԵՐՊՄԱՆ ՄԱՍԻՆ: ԱՎՏՈՏՐՈՅ ԵՎ ՀԵՏԵՐՈՏՐՈՅ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐ.....	22
5. ՊԼԱՍՏԻԿ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ: ՊԱՏԿԵՐԱՅՈՒՄ ՄՊԻՏԱԿՈՒՑԻ ԿԵՆՍԱՍԻՆԹԵԶԻ, ՖՈՏՈՍԻՆԹԵԶԻ ԵՎ ՔԵՄՈՍԻՆԹԵԶԻ ՄԱՍԻՆ.....	24
6. ԷՆԵՐԳԻԱԿԱՆ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ.....	30

ԹԵՄԱ 3. ԲԶԶԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔՆ ՈՒ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԸ

7. ԿՅԱՆՔԻ ՈՉ ԲԶԶԱՅԻՆ ԶԵՎԵՐ՝ ՎԻՐՈՒՄՆԵՐ.....	33
8. ՆԱԽԱԿՈՐԻԶԱՎՈՐ (ՊՐՈԿԱՐԻՈՏԻԿ) ԵՎ ԿՈՐԻԶԱՎՈՐ (ԷՈՒԿԱՐԻՈՏԻԿ) ԲԶԻԶՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ.....	36
9. ԲԶԶԱԹԱՂԱՆԹԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ ԵՎ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐԸ.....	40
10. ՅԻՏՈՊԼԱԶՄԸ, ԲԶԶԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆՈՒԴՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՅ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐԸ.....	43
11. ԿՈՐԻԶԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ ԵՎ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐԸ: ՔՐՈՍՏՈՍՈՄՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ.....	48
12. ԲԶԶԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ՝ ՄԻՏՈԶ.....	52
13. <<ԿԵՆԴԱՆԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԿԱԶՄԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆ, ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՕՐԻՆԱԶՄՓՈԽԹՅՈՒՆՆԵՐԸ>> ԲԱԺԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄ.....	56

ԲԱԺԻՆ 2.

ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՅՈՒՄԸ ԵՎ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

ԹԵՄԱ 4.

ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՅՈՒՄԸ

14. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՅՄԱՆ ԶԵՎԵՐԸ: ԱՆՄԵՌ ԵՎ ՄԵՌԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱՅՈՒՄ: ԱՆՄԵՌ ԵՎ ՄԵՌԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱՅՄԱՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ.....	59
15. ՄԵՌԱԿԱՆ ԲԶԻԶՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ՝ ԳԱՄԵՏՈԳԵՆԵԶ: ՄԵՅՈԶ: ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՈՒՄ.....	63

ԹԵՄԱ 5.

ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

16. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ: ՄԱՂՄՆԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՇՐՋԱՆ.....	67
---	----

17. ՀԵՏՍԱՂՄՆԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՇՐՋԱՆ: ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ	
ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՎՐԱ.....	70
18. <<ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՅՈՒՄԸ ԵՎ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ >>ԲԱԺԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄ.....	73

ԲԱԺԻՆ 3.

ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ԹԵՄԱ 6.

ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

19. ԳԵՆԵՏԻԿԱՅԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՄԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ: ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ: ԳԵՆՈՏԻՊ ԵՎ ՖԵՆՈՏԻՊ.....	77
20. ՄԻԱՀԻԲՐԻԴԱՅԻՆ ԽԱՉԱՍԵՐՈՒՄ: ԴՈՄԻՆԱՆՏ ԵՎ ՌԵՅԵՄԻՎ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐ:	
ՄԵՆԴԵԼԻ ԱՌԱՋԻՆ ՕՐԵՆՔԸ: ՀՈՄՈԶՈԳՈՏ ԵՎ ՀԵՏԵՐՈԶՈԳՈՏ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐ.....	80
21. ՄԵՆԴԵԼԻ ԵՐԿՐՈՐԴ ՕՐԵՆՔԸ: ՈՉ ԼՐԻՎ ԴՈՄԻՆԱՆՏՈՒԹՅՈՒՆ: ԳԱՄԵՏՆԵՐԻ ՄԱՔՐՈՒԹՅԱՆ ՎԱՐԿԱԾԸ.....	83
22. ՄԵՌԻ ԳԵՆԵՏԻԿԱ: ՄԵՌԻ ՀԵՏ ՇՂԹԱՅԱՑՎԱԾ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՈՒՄ:	
ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.....	86

ԹԵՄԱ 7.

ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

23. ՈՉ ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....	92
24. ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ: ՄՈՒՏԱՅԻԱ: ՄՈՒՏԱԾԻՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ.....	95
25. ԺԱՌԱՆԳԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԲԱԺԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄ.....	99

ԲԱԺԻՆ 4.

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

ԹԵՄԱ 8. ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

26. ԴԱՐՎԻՆԻ ԷՎՈԼՅՈՒՑԻՈՆ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ.....	105
27. ԳՈՅՈՒԹՅԱՆ ԿՈՒՎ, ԲՆԱԿԱՆ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆ.....	110
28. ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐՏԱՔԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻՆ.....	118
29. ՏԵՍԱԿ: ՏԵՍԱԿԻ ՉԱՓԱՆԻՇՆԵՐԸ, ՏԵՍԱԿԻ ՊՈՊՈՒԼՅԱՅԻՈՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ.....	124
30. ԷՎՈԼՅՈՒՑԻՈՒՅԻ ԳԼԽԱՎՈՐ ՈՒՂԻՆԵՐԸ.....	126

ԹԵՄԱ 9. ԿՅԱՆՔԻ ԾԱԳՈՒՄԸ ԵՐԿՐԻ ՎՐԱ

31. ԿՅԱՆՔԻ ԾԱԳՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՅ ՊԱՏԿԵՐԱՅՈՒՄՆԵՐԸ.....	130
32. <<ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՐՀԻ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ>> ԲԱԺԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄ.....	136

ԲԱԺԻՆ 5.

ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐ

ԹԵՄԱ 10.

ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐ

33. ԷԿՈԼՈԳԻԱՆ ՈՐՊԵՍ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ.....	139
34. ԲՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԸ ԵՎ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԸ.....	142
35. ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԿԵՆՍԱԾԻՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ: ՉԵԶՈՔՈՒԹՅՈՒՆ, ՄՐՅԱԿՅՈՒԹՅՈՒՆ, ՄԻՍԲԻՈԶ.....	147

36. Օրգանիզմների Միջեզ Գոյություն ունեցող Փոխադասությունները:	
Գիշատիչություն, Մարմնաբանություն.....	151
37. Էկոլոգիայի Նախնական (Կենսաբանական), Դասի Բաղադրամասերը.....	155
38. Մակերևութի Կառուցվածքի Օրգանիզմների Միջեզ: Մակերևութի Շրջաններ: Էկոլոգիայի Բնութագր.....	158

ԹԵՄԱ 2. ԲՆՈՒԹՅԱ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

39. Մարմնի Տեսնալիս Գործունեությունը Հետազոտվող Առարկայի	
Բնապահպանության Հիմնական Դրույթները.....	163
40. Մեկուկուրի Պաշտպանությունը.....	166
41. Ջրաբանության Էկոլոգիայի Հիմնական Դրույթները.....	169
42. Հողերի Արտադրություն: Անասնապահություն.....	171
43. Կենսաբանական Պաշտպանություն.....	175
44. Շրջակա Միջավայրի Վնասվածքի Ազդեցությունները Մարմնի Առողջության վրա.....	180

ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԵՎ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ

1. Միջավայրի Տեսնալիս Հասկացությունները Որոշող Մասերի Կառուցվածքները.....	184
2. Առարկայի Եզ Դասերի Լուծվողությունը Ջրում.....	185
3. Բջջի Կառուցվածքի Որոշող Մասերի Բնութագր Եզ Կենսաբանական Բջջերի	
Կառուցվածքների Նախնական.....	186
4. Օրգանիզմների Նախնականությունը Միջավայրի Պաշտպանության.....	187
5. Օրգանիզմների Փոփոխականությունը Հասնաբանություն.....	188
6. Օրգ. Փոշոզ Արտադրություն Գնահատություն.....	188
7. Հողային Քաղաքների Պատկերացում: Հողի Ջրային Ցուցանիշ՝ pH-ի Որոշում.....	189
Տեղիներների Նախնական Բնութագր.....	191
Առարկայի Որոշում.....	195
Բնական Կառուցվածքներ.....	203