

Կ.Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա.Հ. ԵՍԱՅԱՆ, Հ.Գ. ԺԱՄԱՐՅԱՆ,  
Ա.Վ. ԽՈՅԵՑՅԱՆ, Հ.Ս. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ, Գ.Դ. ՓԻՐՈՒՄՅԱՆ



# ԵԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԲԵՆԴԹՅԱՆ ՊԱՇՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔԵՐ

Կ.Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա.Յ. ԵՍԱՅԱՆ, Յ.Գ. ԺԱՄՅԱՐՅԱՆ,  
Ա.Վ. ԽՈՅԵՑՅԱՆ, Յ.Ս. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ, Գ.Պ. ՓԻՐՈՒՄՅԱՆ

# ԵԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԲԵԼԻՅԱՆ ՊԱՇՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՅՆԵՐ

(ուսումնական ձեռնարկ բուհերի համար)



*This publication is made possible through the kind assistance of the Armenian Engineers and Scientists of America, Inc (AES) and The Friends of Yerevan State University organizations.*

*We sincerely appreciate the generosity of AESA friends Armineh Khachatoorian, Vanig Godoshian, Sevan Varteressian, Miganoosh Haroutunians, Ani and Artin Hayrapetian, Alex and Deborah Grigorian, Hamazasp Darian, and Sarkis Barkhoudarian.*

Գորի հրապարակությունն իրականացվել է Ամերիկահայ Ճարդարագելների և զիգնականների ընկերակցություն (AES) և The Friends of Yerevan State University կազմակերպությունների օժանդակությամբ: Մեր խորին երախտագիրությունն ենք հայտնում Ամերիկահայ Ճարդարագելների և զիգնականների ընկերակցության բարեկամներ Արմինէ Խաչարուրեսնին, Վանիկ Գողոշշեանին, Սևան Վարթերեսնին, Միզանչ Յարութիւնեանսին, Անի և Արթին Հայրապետեաններին, Ալեքս և Դեբորա Գրիգորյանին, Սարգիս Բարխուդարյանին:

ՀՏԴ 502 (07)  
ԳՄԴ 20.1 ց7  
Ե 388

Ե 388

Եկոլոգիայի և բնության պահպանության հիմունքներ:  
Ուսումնական ձեռնարկ . –Եր.: Զանգակ-97, 2010. – 224 էջ:

Չեզոնարկն ընդգրկում է Եկոլոգիայի առարկան և խնդիրները, դրա գարգացման պատմությունը, միջավայրի գործուները և օրգանիզմների վրա դրանց ազդեցության ընդհանուր օրինաչափությունները, պոպուլյացիոն Եկոլոգիան, կենսացեղազների բնութագիրը, Եկոհամակարգերի գործունեության սկզբունքները, բնության և դրա առանձին բաղադրիչների վրա անթրոպոգեն ազդեցության հետևանքները, կենսաբազմազանության պահպանման հիմունքները, մարդու առողջության Եկոլոգիական ասպեկտները:

ՀՏԴ 502 (07)  
ԳՄԴ 20.1 ց7

ISBN 978-99941-1-747-5

© Հեղինակներ, 2010 թ.  
© Զանգակ-97 հրատ., 2010 թ.

## ՀԵՂԻՆԱԿԱԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

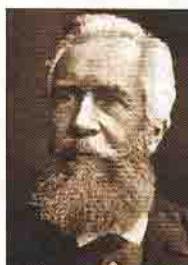
Գոյություն ունեցող Էկոլոգիական ներկա իրավիճակը և դրա փոփոխման միտումները հիմնականում որոշվում են արդյունաբերական արտադրությամբ և մարդու տնտեսական գործունեությամբ ընդհանրապես: Չնայած առանձին հաջողություններին և ձեռքբերումներին՝ այստեղ ընդհանուր վիճակը շարունակում է վատթարանալ: Դրա հիմնական պատճառը Էկոլոգիական կրթության ցածր մակարդակն է և դրա հետ կապված Էկոլոգիական հսկողության նվազ արդյունավետությամբ օգտագործվող մեխանիզմներն են և արդյունաբերության ձեռնարկությունների կառավարման անկատարելիությունը: Յանկացած բնագավառի մասնագետը պետք է տիրապետի Էկոլոգիական գիտելիքներին, հասկանա մարդ-բնություն փոխհարաբերությունների ժամանակակից հիմնահարցերի իմաստը, ընդունակ լինի մասնագիտորեն գնահատել բնության վրա մարդու անմիջական ազդեցության բնույթը, ուղղվածությունը և հետազդեցությունը: Այս առումով շատ կարևոր է Էկոլոգ մասնագետների պատրաստումը և բնակչության Էկոլոգիական կրթության և դաստիարակության դերը: Հիմք ընդունելով «Էկոլոգիայի և բնության պահպանության հիմունքներ» դասընթացի ծրագիրը՝ ձեռնարկն ընդգրկում է Էկոլոգիայի առարկան և խնդիրները, դրա զարգացման պատմությունը, միջավայրի գործոնները և օրգանիզմների վրա դրանց ազդեցության ընդհանուր օրինաչափությունները, պոպուլյացիոն Էկոլոգիան, կենսացենոզների բնութագիրը, Էկոհամակարգերի գործունեության սկզբունքները, բնության և դրա առանձին բաղադրիչների վրա անթրոպոգեն ազդեցության հետևանքները, կենսարազմազանության պահպանման հիմունքները, մարդու առողջության Էկոլոգիական ասպեկտները:

Գրքի պատրաստման ընթացքում օգտագործել ենք հայրենական և արտասահմանյան հեղինակների Էկոլոգիայի, շրջակա միջավայրի պահպանության և բնօգտագործման վերաբերյալ դասագրքերի և ուսումնական ձեռնարկների նյութերը:

## ԵԿՈԼՈԳԻԱ

### ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

**Էկոլոգիայի համառոտ պատմություն:** Էկոլոգիա բարը առաջացել է հունարեն օյլոս, որը նշանակում է տուն կամ կացարան, և լոգոս՝ գիտություն բառերից և բառացի թարգմանությամբ նշանակում է գիտություն բնական տան մասին: Էկոլոգիա տերմինն առաջին անգամ 1866 թ. առաջարկել է գերմանացի Կենդանաբան Է. Հեկելը: Նա այդ գիտությանը տվել է հետևյալ սահմանումը. «**Էկոլոգիան գիտություն է օրգանիզմների և միջավայրի պայմանների միջև գոյություն ունեցող փոխազդեցությունների մասին»: Հեկելը միջավայրի պայմանները բաժանել է երկու բաղադրիչների՝ անօրգանական և օրգանական: Գոյության անօրգանական պայմաններ են հանդիսանում բնակատեղի ֆիզիկական և քիմիական առանձնահատկությունները՝ հանքային սնուցումը, ջրի կազմությունը, հողի հատկությունները և այլն: Գոյության օրգանական պայմանները ձևավորվում են օրգանիզմների փոխհարաբերությունների արդյունքում:**



Եռնայի Հեկել  
(1834-1919)

Էկոլոգիա տերմինն առաջին անգամ օգտագործվել է այն ժամանակ, երբ խոսքը գնում էր բուսական և կենդանական համակեցությունների միջև գոյություն ունեցող փոխհարաբերությունների մասին, համակեցություններ, որոնք ներկայացնում են կայուն և կազմակերպված համակարգեր և ձևավորվել են օրգանական աշխարհի և շրջակա միջավայրի փոխազդեցության գործնքացի երկարատև զարգացման ընթացքում:

Հեկելը էկոլոգիան դասել է կենսաբանական գիտությունների շարքին:

«**Էկոլոգիա**» առարկայի այդպիսի ձևակերպումը լայն տարածում է գտել և օգտագործվում է բազմաթիվ գիտնականների կողմից: Սակայն Հեկելի օրոք և էկոլոգիայի հետագա զարգացման ընթացքում այդ գիտության առարկայի և կարգավիճակի վերաբերյալ կենսաբանների միջև ընթացել են թեժ վեճեր: Մինչև այժմ բացակայում է «**Էկոլոգիա**» առարկայի՝ բոլորի կողմից ընդունված համընդհանուր սահմանումը: Այդ պատճառով, ելնելով հետազոտման առարկայից, էկոլոգիան՝ որպես առանձին գիտություն, սահմանվել է տարբեր կերպ.

- Էկոլոգիան կենսաբանության մի ճյուղն է (կենսաէկոլոգիա), որն ուսումնասիրում է օրգանիզմների (առանձյակ, պոպուլացիա, կենսացենոգ և այլն)՝ միվանդ և միջավայրի գործուների հետ փոխադարձ կապերը: Այս դեպքում էկոլոգիան իր մեջ ընդգրկում է առանձյակների էկոլոգիա (առտոնէկոլոգիա), պոպուլացիաների էկոլոգիա (դեմէկոլոգիա), համակեցությունների էկոլոգիա (սինէկոլոգիա) ենթաբաժնները:
- Էկոլոգիան գիտություն է, որը կյանքի կազմավորման տարրեր մակարդակներում ուսումնասիրում է էկոհամակարգերի գործունեության ընդհանուր օրինաչափությունները և օրենքները:
- Էկոլոգիան փոխազդեցությունների գիտական ձանաշողություն է:
- Էկոլոգիան գիտություն է, որն ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմների՝ ներառյալ մարդու կենսամիջավայրը:
- Էկոլոգիան գիտություն է, որն ուսումնասիրում է մարդու (որպես տեսակ) և հասարակության դիրքը կենսոլորտում (էկոսֆերայում), նրա կապը էկոլոգիական համակարգերի հետ և նրանց փոխազդեցության բնույթը և չափերը:
- Էկոլոգիան գիտություն է, որը մշակում է միջոցառումների ծրագրեր բնական պաշարների պահպանության և արդյունավետ օգտագործման բնագավառում և կանխագուշակում է կենսոլորտի վրա մարդու տնտեսական գործունեության ազդեցության հետևանքով առաջացած համամոլորակային փոփոխությունները:



Ալեքսանդր  
Հովհաննես  
(1769-1859)



Կարլ Ռուդոլֆ  
(1814-1858)

Էկոլոգիայի զարգացման սկզբնական ժամանակաշրջանը բնութագրվում է նրանով, որ բնական երևույթների ուսումնասիրման ընթացքում զարգացվում է էկոլոգիական մոտեցման տեսակետը:

Էկոլոգիայի զարգացման երկրորդ փուլը բնորոշվում է բուսաբանական-աշխարհագրական լայնամասշտար ուսումնասիրություններով: Այդ գործում մեծ ավանդ են ներդրել գերմանացի փորձագետ Ա. Շումբոլդտը և ռուս կենսաբան Կ. Ռուդինը, ովքեր բնույթունը դիտարկում են որպես մեկ միասնական համակարգ, իսկ կենսոլորտը՝ համամոլորակային էկոհամակարգ: Ռուդին կենդանիների էկոլոգիական ուսումնասիրությունների համար մշակել է լայն համակարգ: Լինելով խոշոր կենսաբան և կենդանաբան՝ նա ձևակերպեց օրգանիզմի և շրջակա միջավայրի պատմական միասնության սկզբունքը՝ մի սկզբունք, որն ընկած է կենդանի օրգանիզմների մասին բոլոր գիտությունների հիմքում: Ռուդին նշում էր, որ ոչ մի օրգանիզմ չի կարող գոյություն ունենալ շրջակա միջավայրից անկախ. ընդ որում շրջակա միջավայրը փոփոխվում է օրգանիզմների կողմից, իսկ օրգանիզմների փոփոխությունները կարգավորվում են շրջակա միջավայրի ազդեցությամբ: Ռուդինի գիտական աշխատանքները նշանակալի ազդեցություն են թողել իր աշակերտների՝ Սևերցովի և Բեկետովի ուսումնասիրությունների ուղղվածության և բնույթի վրա: Այսուամենայնիվ, XIX դարի սկզբներին գիտնականները վեր-

լուծել են օրգանիզմների և միջավայրի փոխազդեցությունների օրինաչափությունները, օրգանիզմների միջև գոյություն ունեցող փոխհարաբերությունները, հարմարվածության և հարմարվողականության երևույթը:

Սակայն այդ խնդիրների լուծման և էկոլոգիայի հետագա զարգացման վրա մեծ ազդեցություն է թողել XIX դարի կեսերին ընդհանուր կենսաբանության զարգացումը: Այդ ժամանակաշրջանում բացահայտվել է, որ բնության մեջ գոյության կրիվ հանգեցնում է բնական ընտրության և հանդիսանում է զարգացման շարժի ուժը: Կենսաբանության բնագավառում այս զարգացումները էկոլոգիայի պատմության մեջ բացեցին զարգացման երրորդ փուլը: Այդ փուլում էկոլոգիան անշատվեց այլ գիտություններից:

XIX դարի վերջերին ֆրանսիացի գիտնական Ժ. Ռեկլյոն, ապա՝ ավստրիացի հետազոտող Զյուսը արդեն օգտագործում էին «կենսոլորտ» հասկացությունը: «Կենսոլորտ» տերմինն առաջին անգամ օգտագործել է Լամարկը: Իսկ ուսմունքը կենսոլորտի մասին ստեղծել է Վերնադսկին՝ նոր գիտության՝ կենսաերկրաբիմիայի հիմնադիրը: Էկոլոգիայի տեսական հիմունքների մշակման գործում մեծ ավանդ են ներդրել գերմանացի հիդրոկենսաբան Կ. Մյորիուսը, ամերիկացի օվկիանոսագետ Ո. Ֆորսը, ուսւ հոդագետ Վ. Դոկուչաևը, բնագետ Ա. Սիլյանտևը, Լ. Ռամենսկիիր և ուրիշներ:



Ժան Բաթիան  
Լամարկ  
(1744–1829)



Ալբերտ  
Թենելի  
(1866–1947)

Էկոլոգիայի զարգացման պատմության չորրորդ փուլում՝ XX դարի 30-ական թթ., կենսաերկրացենոգների սահմանների և կառուցվածքի, կայունության աստիճանի, այդ համակարգերի ինքնավերականգնման հնարավորությունների վերաբերյալ որոշակիացվեցին հիմնական տեսական պատկերացումները: 1934 թ. Գաուզեն առաջարկեց իր մրցակցային բացառման սկզբունքը՝ ցույց տալով, որ տրոֆիկ կապերը հանդիսանում են համակեցություններում էներգիայի հոսքի հիմնական ուղիները:

1935 թ. Ա. Թենսլին առաջարկեց «էկոհամակարգ» հասկացությունը: Ըստ Թենսլիի՝ էկոհամակարգը ժամանակային և տարածքային առումով սահմանափակ բնական համակարգ է, որը ձևավորվում է իրար հետ նյութերի և էներգիայի փոխանակությամբ կապված կենդանի օրգանիզմների և դրանց գոյության միջավայրի կողմից:

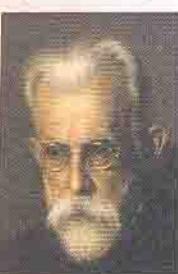
1940 թ. Վ. Սուկաչևը հիմնավորեց կենսաերկրացենոգների մասին պատկերացումները: Նոյն թվականին ամերիկացի գիտնական Լինդեմանը մշակեց էկոհամակարգերու էներգետիկական հաշվեկշոի որոշման մեթոդները: Այդ ժամանակից սկսած՝ հնարավոր դարձավ կոնկրետ պայմաններում որոշել այսպույտացիաների և կենսաերկրացենոգների արդյունավետության սահմանները:

Եվ վերջապես էկոլոգիական վերլուծության զարգացումը ուսւ գիտնական Վերնադսկուն հնարավորություն տվեց ստեղծել կենսոլորտի մասին իր ուսմունքը: Կենսոլորտի մասին Վերնադսկու ուսմունքում ոչ միայն բնարակվում էին կենդանի նյութի հիմնական հատկությունները և անշարժ բնության ազդեցությունը նրա վրա, այլև առաջին ան-

զամ բացահայտվեց կյանքի հակադարձ ազդեցությունը անկենդան միջավայրի (մթնոլորտի, ջրոլորտի և քարոլորտի) և այդ պատմական գործնչացի արդյունքում հասուկ կենսաանշարժ բնական մարմնների, օրինակ՝ հողի ձևավորումը:



Վարդիկիր  
Սուկաչյան  
(1880 - 1967)



Վարդիկիր  
Գրիգորյան  
(1863 - 1945)

Այժմ Էկոլոգները նորից են դիմում Վ.Ի. Վերնադսկու գիտական ժառանգությանը: Ամբողջությամբ մարդու բանականության հսկողության տակ գտնվող արդեն փոփոխված կենսոլորտի համար նա առաջարկել է «բանականության ոլորտ» տերմինը: Վերնադսկու ուսումնասիրությունների ազդեցության տակ ֆրանսիացի մաթեմատիկոս Էդուարդ Լերուան (1927-28 թթ.) առաջարկեց «նոոսֆերա» տերմինը: Ըստ Վերնադսկու՝ նոոսֆերան մարդու կողմից խելացիորեն կառավարվող կենսոլորտն է: Ողջ մարդկությունը, միասին վերցրած, մոլորակի նյութի շատ փոքր զանգվածն է կազմում: Նրա ուժը իր բանականության և այդ բանականությամբ ուղղորդված աշխատանքի մեջ է: Նոոսֆերան ոչ թե կենսոլորտի նկատմամբ որևէ արտաքին բան է, այլ դրա զարգացման մի նոր փուլ՝ մարդու և բնության փոխհարաբերությունների խելացի կարգավորման շրջան:

XX դարի վերջերին տեղի ունեցավ գիտությունների Էկոլոգիացում: Դա պայմանավորված էր նրանով, որ գիտակցվեց Էկոլոգիական գիտելիքների հսկայական նշանակությունը, որ մարդկությունը ոչ միայն ազդում է բնության վրա, այլև այն, որ այդ ազդեցությունը խիստ բացասական է: Կենսոլորտի երկարատև զարգացման ընթացքում կենդանի օրգանիզմներն իրենց գործունեության արդյունքում ստեղծել են նպաստավոր պայմաններ մարդու բնականոն կենսագործունեության համար, իսկ մարդու իր գործունեության արդյունքում ստեղծում է պայմաններ, որոնք սպառնում են կենդանի օրգանիզմների և հենց մարդկության գոյությանը Երկիր մոլորակի վրա:

**Էկոլոգիայի կառուցվածքը, առարկան և օբյեկտը:** Ժամանակակից Էկոլոգիան երեք հորիզոնական շերտերից կազմված, եռամակարդակ կառուցվածք է: Առաջին մակարդակի մեջ են մտնում առանձյակները, երկրորդ մակարդակի մեջ՝ պոպուլյացիաները և համակեցությունները, իսկ երրորդ մակարդակն զրադեցնում են Էկոհամակարգերը: Այսպիսով, ժամանակակից Էկոլոգիայի օբյեկտ են հանդիսանում առանձին օրգանիզմները (առանձյակներ), պոպուլյացիաները (միևնույն տեսակի առանձյակների խումբ) և կենսացենոզները (կենսարանական տեսակների տարրեր պոպուլյացիաների ամբողջություն): Սակայն Էկոհամակարգերի ուսումնասիրությունը հանդիսանում է Էկոլոգիայի հիմնական բաժինը՝ ուսումնասիրության օբյեկտը: Ըստ կենսարանական համակարգերի կազմավորման մակարդակների՝ ժամանակակից Էկոլոգիայում տարրերում են երեք հիմնական ոլորտներ՝ առտոնէկոլոգիա, դեմէկոլոգիա և սինէկոլոգիա: Հաճախ այդ ոլորտներին ավելացնում են Էկոհամակարգերի և կենսոլորտի գործունեության մասին ուսումնքները: Այդ ոլորտները կազմում են ընդհանուր Էկոլոգիան:

Ըստ ուսումնասիրության օրենկուի հանդեպ ունեցած վերաբերմունքի՝ Էկոլոգիան ստորաբաժանում են միկրոօրգանիզմների (պրոկարիոտներ), սնկերի, բույսերի, կենդանիների, մարդու, գյուղատնտեսական, արդյունաբերական, ընդհանուր (որը տեսականորեն ընդհանրացնում է առարկան) ենթաբաժինների։ Էկոլոգիայի այս ուղղությունը կոչվում է մասնավոր (հատուկ) էկոլոգիա, որն զբաղվում է կոնկրետ օրգանիզմների կամ համակեցությունների գործունեության ուսումնասիրությամբ։ Մասնավոր էկոլոգիան ներառում է նաև կիրառական էկոլոգիան։ Այն ուսումնասիրում է մարդու առողջության և ընդհանրապես բնության վրա մարդածին գործոնի անցանկալի ազդեցությունը կանխելու միջոցառումների հետևանքները։ Այդ խնդրի լուծումը միայն կենսաբանության ձեռքբերումներով հնարավոր չէ։ Այդ նպատակի համար ներկայումս օգտագործվում են քիմիայի, ֆիզիկայի ձեռքբերումները և ինժեներական գիտելիքները։ Ըստ միջավայրի և բաղադրամասերի՝ տարրերակվում են ցամաքի, քաղցրահամ ջրամբարների, ծովերի, հեռավոր հյուսիսի, բարձրլեռնային, քիմիական (երկրաքիմիական և կենսաերկրաքիմիական) էկոլոգիայի ուղղությունները։ Ըստ առարկայի հանդեպ դրսևորվող մոտեցման՝ էկոլոգիան լինում է վերլուծական և շարժնթացային (դինամիկ), ժամանակային գործոնի առումով՝ պատմական և գարգացման։

Մարդու էկոլոգիան կամ սոցիալական էկոլոգիան ուսումնասիրում է հասարակության և շրջակա միջավայրի փոխագրեցության օրինաչափությունները և դրա պահպանության գործնական հիմնահարցերը։ Դեռք է նշել, որ մարդու էկոլոգիայի և սոցիալական էկոլոգիայի միջև գոյություն ունեն տարրերություններ։ Հիմնական տարրերությունն այն է, որ սոցիալական էկոլոգիան չի ընդգրկում մարդու կենսաբանական կողմը։ Շատ հաճախ թյուրիմացարար «Էկոլոգիա» և «բնապահպանական գործունեություն» հասկացությունները ներկայացվում են առանց տարրերակման։ Բնության պահպանությունը ներկա և մարդկության ապագա սերունդների շահերին համապատասխան երկիր մոլորակի և դրան սահմանակից տիեզերական տարածության պահպանման, ռացիոնալ օգտագործման և վերականգնման համար մշակվող միջազգային, պետական, տարածքային, տեղային վարչատնտեսական, տեխնոլոգիական, քաղաքական, իրավաբանական և հասարակական միջոցառումների ամբողջությունն է։ Շրջակա միջավայրի պահպանությունն իր ուշադրությունը կենտրոնացնում է մարդու շրջակա միջավայրի և մարդու պահանջմունքների վրա։ Դա բնական համակարգերի գործունեությունը պահպանվելուն նպատակառողված միջոցառումների (միջազգային, պետական, վարչատնտեսական, հասարակական և այլն) ամբողջությունն է, որն անհրաժեշտ է մարդու առողջությունը և բարեկեցությունը պահպանելու համար։

Այսպիսով, «Էկոլոգիա», «բնության պահպանություն» և «շրջակա միջավայր» հասկացություններն առանց համապատասխան տարրերակման ներկայացնելը ձիւտ չէ, քանի որ էկոլոգիան՝ որպես օրգանիզմների և նրանց գոյության միջավայրի փոխագրեցությունների մասին հիմնարար գիտություն, ունի ավելի լայն ընդգրկում, քան բնական միջավայրի պահպանության մասին ուսմունքը։

Բնության և շրջակա միջավայրի պահպանությունը էկոլոգիայի կիրառության ոլորտներն են, որոնց զարգացման համար իիմք են համարվում էկոլոգիայի տեսական գիտելիքները:

Կարևոր է որոշել կապը «էկոլոգիա», «բնության պահպանություն» և «շրջակա բնական միջավայրի պահպանություն» հասկացությունների միջև:

Շրջակա բնական միջավայրը մարդու և այլ կենդանի օրգանիզմների բնակության և գործունեության բնական միջավայրն է, որն ընդգրկում է քարողությ, ջրուրությ, մթնությունը, կենաղուրությ և երկրամերձ տիեզերական տարածությունը: «Բնություն» հասկացությունը ավելի նեղ է և մեկնաբանվում է որպես գոյացումների բնական համալիր, որը չի ենթարկվել կամ աննշան չափով է ենթարկվել մարդկային գործունեության ազդեցությանը:

Շրջակա բնական միջավայրի վիճակը բնութագրող ցուցանիշների համախումբը կոչում են շրջակա բնական միջավայրի որակ:

Բնության պահպանությունը գործունեություն է՝ ուղղված կենդանի օրգանիզմների բնական միջավայրի պահպանմանը և տեխնածին, ագրածին և այլ մարդածին ծանրաբեռնվածությունների պայմաններում բնական ռեսուրսների պահպանմանը:

Շրջակա բնական միջավայրի պահպանությունը իրենից ներկայացնում է պետական և հասարակական միջոցառումների համակարգ, որոնք ուղղված են բնական ռեսուրսների վերարտադրությանը և ռացիոնալ օգտագործմանը ու բնական միջավայրի վիճակի լավացմանը և հանդիսանում է կիրառական էկոլոգիայի մասը:



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

- Ի՞նչ է ռսումնասիրում էկոլոգիան:
- Տվյալ էկոլոգիայի սահմանումը:
- Ո՞րն է էկոլոգիայի ռսումնասիրության առարկան և օբյեկտը:
- Դամառոտ բնութագրեթե էկոլոգիայի զարգացման փուլերը:
- Ո՞ր գիտնականները մեծ ավանդ ունեն էկոլոգիայի զարգացման գործում:
- Թվարկեթե ժամանակակից էկոլոգիայի հիմնական բաժիններն ու ուղղությունները:
- Ինչպիսի՞ կառուցվածք ունի էկոլոգիան:
- Ինչո՞ւ է անհրաժեշտ ռսումնասիրել էկոլոգիան:

Արիոտիկ գործոնները անկենդան բնության բոլոր բաղադրամասերն են՝ լույսը, ջերմաստիճանը, խոնավությունը, ջրի, հողի, մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը, ձառագայթման ֆոնը և այլն:

Բիոտիկ գործոնները կենդանի օրգանիզմների՝ միմյանց վրա ազդեցության բոլոր հնարավոր ձևերն են: Դա կենդանի օրգանիզմների ամբողջությունն է, որն իր կենսագործունեությամբ ազդում է այլ օրգանիզմների վրա: Չնայած Երկրի վրա կյանքի պայմանները բազմազան են, այնուամենայնիվ, կարելի է տարանջատել իրենց հատկանիշներով և հատկություններով տարբերվող միջավայրերի չորս խումբ՝

1. ջրային,
2. ցամաքաօդային,
3. հողային,
4. օրգանիզմային, երբ օրգանիզմը միջավայր է հանդիսանում այլ օրգանիզմների համար:

Առաջին երեքը համարվում են ոչ կենսական, իսկ վերջինը՝ կենսական միջավայր:

Օրգանիզմները կարող են գոյություն ունենալ մեկ կամ մի քանի միջավայրերում: Օրինակ՝ ձկները, կետերը, դելֆինները ապրում են միայն ջրում: Մարդը, թռչունների մեծ մասը, կարնասունները, մերկասերմ և ծածկասերմ բույսերն ապրում են ցամաքաօդային միջավայրում: Շատ միջատներ և երկկենցաղներ իրենց կյանքն սկսում են մի և շարունակում այլ միջավայրում: Մարդածին գործոնը մարդու գործունեության այն ձևն է, որն ազդում է միջավայրի վրա, փոխում է կենդանի օրգանիզմների ապրելու պայմանները կամ անմիջական ազդեցություն բռնում նրանց վրա: Ցանկացած էկոլոգիական գործոն բնութագրվում է որոշակի քանակական բնութագրերով՝ ուժով և ազդեցության սահմաններով: Էկոլոգիական գործոնները շատ բազմազան են, և յուրաքանչյուր տեսակ դրանց ազդեցությանը պատասխանում է յուրովի: Սակայն գոյություն ունեն օրինաչափություններ, որոնք ընդհանուր են բոլոր կենդանի օրգանիզմների համար: Դրանցից կարևոր օպտիմումի օրենքն է: յուրաքանչյուր էկոլոգիական գործոն կենդանի օրգանիզմների վրա ունի դրական (բարենպաստ) ազդեցության որոշակի սահմաններ:

**Էկոլոգիական գործոնի ուժգնությունը, որն օրգանիզմների կենսագործունեության համար համարվում է առավել բարենպաստ, կոչվում է օպտիմալ, իսկ առավել վատ՝ պեսիմալ (որի դեպքում օրգանիզմների կենսագործունեությունը առավելագույնս ձևվում է, սակայն նրանք դեռևս կարող են գոյատել):**

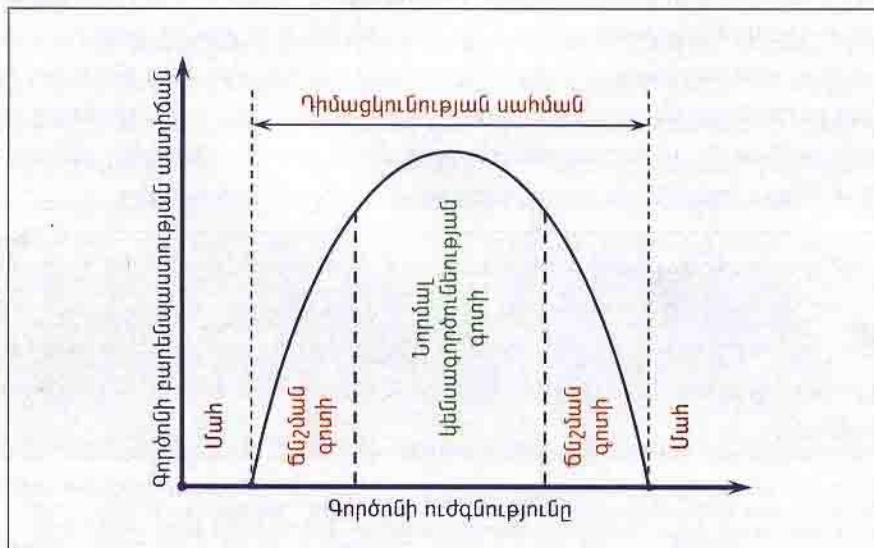
Էկոլոգիական գործոնի սահմանը (նվազագույնից՝ առավելագույնը), որի դեպքում հնարավոր է օրգանիզմի աճ, կոչվում է կայունության կամ դիմացկունության սահման: Բարենպաստ (օպտիմալ) գոտուց դեպի դիմացկունության ծայրագույն կետերը (սահմանները) բարձրանում է օրգանիզմների լարվածության ատտիճանը տվյալ էկոլոգիա-

կան գործոնի հանդեպ, և առաջանում են լարվածության կամ ձնշման գոտիներ: Դիմաց կունության սահմաններից դուրս օրգանիզմները մահանում են (նկ. 1):

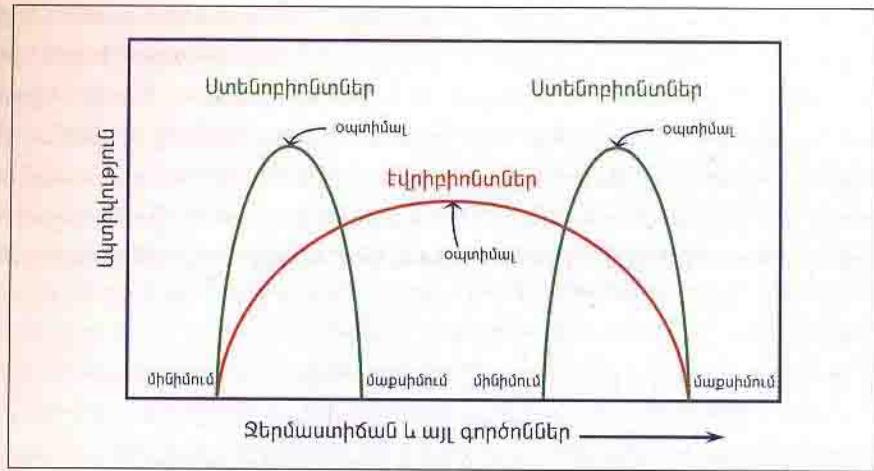
Այստեղից կարելի է պնդել, որ միջավայրի յուրաքանչյուր էկոլոգիական գործոնի հանդեպ բռյակների և կենդանիների ցանկացած տեսակի համար գոյություն ունեն բարենպաստ և լարվածության գոտիներ ու կայունության կամ դիմացկունության սահմաններ:

**Էկոլոգիական գործոնի այս կամ այն սահմանի հանդեպ օրգանիզմների հարմարվելու ընդունակությունը կոչվում է էկոլոգիական առաձգականություն կամ էկոլոգիական վակենտականություն:**

Ինչքան լայն են տվյալ տեսակի հնարավոր գոյության համար անհրաժեշտ էկոլոգիական գործոնի տատանման սահմանները, այնքան մեծ է նրա էկոլոգիական առաձգականությունը: Այն տեսակները, որոնք կարող են գոյություն ունենալ գործոնի աննշան տատանումների սահմաններում, կոչվում են նեղ մասնագիտացված, իսկ որոնք դիմանում են գործոնի նկատելի տատանումներին՝ լայն մասնագիտացված: Օրինակ՝ նեղ մասնագիտացում ունեն այն տեսակները, որոնք ապրում են միայն քաղցրահամ կամ միայն հանքայնացման բարձր աստիճան ունեցող ջրերում: Լայն մասնագիտացում ունեն այն տեսակները, որոնք միաժամանակ կարող են նորմալ կենսագործել ինչպես քաղցրահամ, այնպես էլ աղի ջրերում: Էկոլոգիապես դիմացկուն տեսակներն անվանվում են եվրիբիոնտներ (հուն.՝ *euryös* – լայն), թույլ դիմացկուն տեսակները՝ ստենոբիոնտներ (հուն.՝ *stenos* – նեղ) (նկ. 2):



Նկ. 1. Էկոլոգիական գործոնի ազդեցության կախվածությունը դրա ուժգնությունից



Նկ. 2. Տեսակների էկոլոգիական առաձգականությունը (Օդում, 1975)

Այն տեսակները, որոնք երկար ժամանակ զարգանում են համեմատաբար անփոփոխ (կայուն) պայմաններում, կորցնում են իրենց էկոլոգիական առաձգականությունը և մշակում են ստենորինության հատկանիշներ: Եթե նույն տեսակը զարգանում է գործոնների տատանումների լայն սահմաններում, ապա ձեռք է բերում էվրիբրինության հատկանիշներ և փոխարկվում էվրիբրինտ տեսակի:

Էվրիբրինությունը նպաստում է տեսակների լայն տարածմանը: Ստենորինությունը ստվորաբար սահմանափակում է տեսակի տարածման արեալը: Նոյն տեսակը մեկ էկոլոգիական գործոնի հանդեպ կարող է լինել էվրիբրինտ, մեկ այլ գործոնի հանդեպ՝ ստենորինտ:

Օրգանիզմները մի գործոնի հանդեպ կարող են ունենալ դիմացկունության լայն, մեկ այլ գործոնի հանդեպ՝ ներ սահման: Օրինակ՝ բույսերը կարող են ցուցաբերել դիմացկունություն ջերմաստիճանի մեծ տատանումների նկատմամբ, սակայն խիստ զգայուն լինել խոնավության պակասի հանդեպ:

Միջավայրի բոլոր գործոնները փոխկապակցված են, և չկա մի գործոն, որի հանդեպ օրգանիզմը ցուցաբերի բացարձակ անտարբերություն:

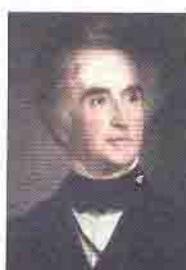
Պոպուլյացիաները և տեսակներն ընդհանրապես գործոնների հանդեպ ցուցաբերում են որոշակի վերաբերմունք և տարրեր կերպ են արձագանքում դրանց ազդեցությանը: Այդպիսի ընտրողականությունը պայմանավորում է նաև օրգանիզմների կողմից քնակության համար այս կամ այն տարածքի ընտրությունը:

Հողային պայմանների, լուսի, ջերմաստիճանի, խոնավության և այլ գործոնների հանդեպ օրգանիզմների տարրեր տեսակներ ներկայացնում են տարրեր պահանջներ: Այդ պատճառով տարրեր կլիմայական գոտիների տարրեր հողատիպեր քնակեցվում են բույսերի տարրեր տեսակներով: Մյուս կողմից բուսական համակեցություններում կենդանիների համար ստեղծվում են տարրեր պայմաններ: Հարմարվելով միջավայրի ոչ կենսական գործոններին և կենսական փոխազդեցության մեջ մտնելով իրար հետ՝ բոյսերը, կենդանիները և մանրէները վերաբաշխվում են տարրեր միջավայրերում, և ստեղծ-

վում է կենսոլորտում միավորված էկոհամակարգերի բազմազանություն: Հետևաբար օրգանիզմները և նրանցից ձևավորված պոպուլյացիաները միջավայրի յուրաքանչյուր գործոնի հարմարվում են հարաբերականորեն անկախ ձանապարհով: Արդյունքում ստացվում է այնպէս, որ էկոլոգիական գործոնների հանդեպ պոպուլյացիաները և դրանցից կազմված տեսակները ձեռք են բերում ոչ միատեսակ էկոլոգիական վալենտականություն: Ցուրաքանչյուր տեսակ ունի յուրահատուկ էկոլոգիական վալենտականություն՝ միջավայրի գործոնների հանդեպ էկոլոգիական վալենտականության հանրագումար:

## ■ 2. Սահմանափակող գործոններ

Առանձին գործոնների հանդեպ տեսակների հարմարվողականությունը տարբեր է: Մի գործոնի հանդեպ տեսակը կարող է օժտված լինել նեղ, մյուսի նկատմամբ՝ լայն հարմարվողականությամբ:



Յուլյուս Լիրիի  
(1803 - 1873)

Օրգանիզմի դիմացկունության լավագույն պայմանների սահմանները մեկ գործոնի նկատմամբ կախված են մյուս գործոնների մակարդակից: Օրինակ՝ սննդի բավարար լինելու և օպտիմալ ջերմաստիճանի դեպքում բարձրանում է դիմացկունությունը սննդի և խոնավության պակասի նկատմամբ: Սակայն պետք է իմանալ, որ այդպիսի փոխհատուցումը սահմանափակ է: Կյանքի համար անհրաժեշտ գործոններից ոչ մեկը չի կարող մյուսով փոխարինվել: Մեկ գործոնը կարող է միայն բոլորներ կամ ուժեղացնել մյուս գործոնի ազդեցության ուժը:

Առաջին անգամ սահմանափակող գործոնի նշանակությանը ուշադրություն է դարձրել գերմանացի ագրորիմիկոս Յո. Լիրիխը (1840 թ.): Նա սահմանել է մինիմումի օրենքը, բույսերի բերքը՝ արդյունավետությունը, կախված է այն գործոնից, որն ունի նվազագույն մեծություն: Օրինակ՝ եթե հողում մննդատարքերը բավարար քանակությամբ են և կազմում են հավասարակշռված համակարգ, և միայն ֆուֆորի պարունակությունն է գտնվում դրա լավագույն մեծությունից շատ ցածր, ապա բույսերի կենսագործունեությունը խիստ ձնշվում է: Հետագայում հաստատվել է, որ հողում հանքային տարրերի շատ բարձր պարունակությունը ևս ձնշում է բույսերի կենսագործունեությունը:

**Սահմանափակող գործոնի օրենքը պնդում է, որ առավել նշանակալի է այն գործոնի ազդեցության ուժը, որը բուրրից ավելի շատ է շեղվում օրգանիզմի համար բարենպաստ (օպտիմալ) արժեքներից:**

Օրինակ՝ բազմաթիվ կենդանիների և բույսերի տարածումը դեպի հյուսիս սովորաբար սահմանափակվում է ջերմության պակասով, մինչդեռ հարավում նոյն տեսակների համար սահմանափակող գործոն կարող է լինել խոնավության կամ անհրաժեշտ սննդի

# ԳԼՈՒԽ 1.

Միջավայրի գործոնները և օրգանիզմների վրա դրանց ազդեցության ընդհանուր օրինաչափությունները

## ■ 1. Օրգանիզմների գոյության միջավայրը և պայմանները

Միջավայրը բնության մի մասն է, օրգանիզմների շրջակա միջավայրը, որը նրանց վրա թողնում է ուղղակի կամ անուղղակի (Միջնորդավորված) ազդեցություն: Միջավայրից կենդանի օրգանիզմները վերցնում են իրենց գոյության համար անհրաժեշտ տարրերը և նյութերը՝ միջավայրին տալով նյութափոխանակության արգասիքները: Ցանկացած միջավայրը անօրգանական և օրգանական նյութերի ամբողջություն է: Որոշ նյութերը և առանձին տարրերը օրգանիզմի համար խիստ անհրաժեշտ են, որոշ նյութերը ունեն բացասական ազդեցություն, իսկ մյուսների հանդեպ օրգանիզմներն անտարբեր են:

Կյանքի պայմանները կամ գոյության պայմանները միջավայրում օրգանիզմների համար անհրաժեշտ տարրերի և նյութերի ամբողջությունն են, որոնց հետ նրանք գտնվում են սերտ կամ մեջ և առանց դրանց գոյություն ունենալ չեն կարող: Օրգանիզմներն ընդունակ են հարմարվելու միջավայրի այն պայմաններին, որոնցում նրանք գոյատևում են: Հարմարվողականությունը կյանքի գոյության հիմնական պայմաններից մեկն է: Այն օրգանիզմներին հնարավորություն է տալիս գոյատևել և վերարտադրվել կոնկրետ պայմանների առկայության դեպքում: Հարմարվողականությունը բնորոշ է կյանքի բոլոր մակարդակներին:

**Միջավայրի ցանկացած պայման, որի հանդեպ օրգանիզմները ցուցաբերում են հարմարվողական ռեակցիա, կոչվում է էկոլոգիական գործոն:**

Կան բնույթով տարրեր երեք խումբ էկոլոգիական գործոններ՝ ոչ կենսական (արիոտիկ), կենսական (բիոտիկ) և մարդածին (անթրոպոգեն): Էկոլոգիական գործոնի ազդեցությունը հիմնականում որոշվում է նյութափոխանակության վրա դրա ունեցած ազդեցությամբ: Այդ տեսանկյունից, ըստ իրենց ազդեցության, էկոլոգիական գործոնները լինում են ուղղակի և անուղղակի:

պակասը: Իրենց կյանքի տարբեր փուլերում օրգանիզմները հանդիպում են կենսագործությունը սահմանափակող բազմազան գործուների:

Համաշխարհային օվկիանոսում կյանքի զարգացումը սահմանափակվում է գլխափրապես ազուի և ֆուֆորի անբավարար քանակությամբ: Այդ պատճառով, այդպիսի հանքային նյութերով հարուստ հատկային (խորքային) ջրերի ցանկացած բարձրացում դեպի մակերես բարենպատ ազդեցություն է ունենում կյանքի զարգացման վրա: Դա հատկապես ցայտուն է արևադարձային և մերձարևադարձային շրջաններում: Այս գործընթացը կոչվում է ապվելինգ (անգլ.՝ up – վերև, to well – հորդավ): Այդ շրջաններում արդյունավետությունը մեծ է: Ապվելինգի գործընթացին նպաստում են նաև ծովային թշունների բազմաթիվ պոպուլյացիաները, որոնք ափերին և կղզիների վրա բռնում են նիտրատներով և ֆուֆատներով հարուստ գուանոյի մեծ զանգվածներ:

Գյուղատնտեսության պրակտիկայում անընդմեջ հանդիպում ենք սահմանափակող գործուների: Օրինակ՝ մշակաբույսերի աճն ու զարգացումը սահմանափակվում են կամ կրիտիկական ջերմաստիճանով, կամ խոնավության պակասով և ավելցուկով, երբեմն էլ բնական աղետներով՝ կարկուտներ, փոթորիկներ, հրուեներ և այլն:

Որպեսզի արտահայտվի տոլերանտության հարաբերական աստիճանը, էկոլոգիայում ընդունվում են մի շարք տերմիններ, որոնցում ինչպես արդեն նշվել է, օգտագործվում են ստենո- և էվրի- նախածանցները: Այսպես՝

ստենոթերմ-էվրիթերմ (ջերմաստիճանի նկատմամբ),

ստենոհիդրիկ-էվրիհիդրիկ (ջրի նկատմամբ),

ստենոհալեն-էվրիհալեն (աղիության նկատմամբ),

ստենֆագ-էվրիֆագ (սննդի նկատմամբ),

ստենոյկ-էվրիոյկ (ապրելու տեղանքի ընտրության նկատմամբ):

Սահմանափակող գործուների հայեցակարգի նշանակությունն այն է, որ դա հենակետ է տախս էկոլոգին բարդ իրավիճակների ուսումնասիրման դեպքում: Փոխհարաբերությունները միջավայրի և օրգանիզմների միջև կարող են լինել շատ բարդ, սակայն միջավայրի ոչ բոլոր հնարավոր գործուներն են նույնքան կարևոր յուրաքանչյուր կոնկրետ իրավիճակում կամ օրգանիզմների յուրաքանչյուր կոնկրետ տեսակի համար: Ուսումնասիրելով կոնկրետ իրավիճակները՝ էկոլոգը կարող է առանձնացնել հավանական բոլոր օղակները և իր ուշադրությունը կենտրոնացնել, գրնել սկզբնական շրջանում, միջավայրի այն պայմանների վրա, որոնք առավելագույն հավանականությամբ կարող են դառնալ կրիտիկական կամ սահմանափակող: Եթե օրգանիզմին բնորոշ է տոլերանտության լայն տիրույթ այն գործոնի հանդեպ, որը տարբերվում է համեմատական հաստատականությամբ և առկա է միջավայրում չափավոր քանակներով, ապա այդպիսի գործոնը դժվար թե դառնա սահմանափակող: Եվ հակառակը, եթե հայտնի է, որ այս կամ այն օրգանիզմը ունի տոլերանտության ներ տիրույթ որևէ փոփոխական գործոնի նկատմամբ, ապա հենց այս գործոնն էլ արժանի է ուշադիր ուսումնասիրման, քանի որ այն կարող է լինել սահմանափակող: Օրինակ՝ թթվածնի պարունակությունը վերերկրյա բնակավայրերում այնքան մեծ է և այնքան մատչելի, որ այն հազվադեպ է ծառայում որպես սահմանափակող գործոն

Վերերկրյա օրգանիզմների համար, բացառությամբ մակարույցների, իոդի մեջ և մեծ բարձրությունների վրա ապրողների: Եվ հակառակը, ջրում թթվածնի պարունակությունը անհամատ քչ է, դրա պարունակությունը ջրում հաճախ տատանվում է, և այդ պատճառով ջրային օրգանիզմների համար, հատկապես կենդանիների, ձկների և այլն, այն հաճախ ծառայում է որպես կարևոր սահմանափակող գործոն:

Գոյության պայմանները կարգավորող գործոններ են: Ցամաքի վրա էկոլոգիական կարևոր գործոններ են հանդիսանում լուսը, ջերմաստիճանը և ջուրը (տեղումներ): Ծովում՝ լուսը, ջերմաստիճանը և աղիությունը: Քաղցրահամ ջրերում հիմնական դեր կարող են կատարել այլ գործոններ, օրինակ՝ թթվածնի պարունակությունը: Ցանկացած միջավայրում մեծ նշանակություն ունեն հիմնական սննդային տարրերի բնույթը և շրջապտույտի արագությունը: Գոյության բոլոր այդ ֆիզիկական պայմանները կարող են լինել ոչ միայն սահմանափակող, «վնասակար» գործոններ, այլև կարգավորող, բարենպաստ ազդեցություն ունեցող: Հարմարված օրգանիզմները այնպես են ազդում այդ գործոնների վրա, որ օրգանիզմների համակեցությունը թուլացնում է վնասակար ազդեցությունները և հասնում առավելագույն արդյունավետության և տվյալ պայմաններում՝ առավել կայուն հոմեոսթազի:

### 3. Օրգանիզմների հարմարվելը միջավայրի պայմաններին

Օրգանիզմների հարմարումը միջավայրի պայմաններին կոչվում է հարմարվողականություն (աղապտացիա): Էկոլոգիական տեսանկյունից բնության մեջ օրգանիզմների գոյությունը, բազմազանությունը, փոփոխականությունը և կայունությունը միջավայրի գործոնների ազդեցության և հարմարվողականության արդյունք են հանդիսանում: Բնության մեջ հարմարվողականությունը զարգանում է երեք հիմնական գործոնների ազդեցությամբ՝ բնական ընտրություն, ժառանգականություն և փոփոխականություն: Տեսակի հարմարվողականությունը հաստատում միջավայրին հանդիսանում է նրա երկարաժամկետ և կայուն գոյության նախապայման: Հարմարվողականության կենսաբանական իմաստն այն է, որ պոպուլյացիայի առանձնյակները պետք է գոյատևեն անբարենպատ պայմաններում և վերարտադրվեն: Այդ առումով զարգացման ընթացքում տեսակների մոտ մշակվել են բազմաթիվ միջոցներ: Օրինակ՝ ձմեռային ցրտերի նախաշեմին որոշ կենդանիների մոտ առաջանում է խիստ և տաք մազածածկույթ, փոխվում է դրա գոյսը, մյուսների մոտ առաջանում է ենթամշկային ձարպի հաստ շերտ, երրորդները մտնում են ձմեռային քուն և այլն: Միջավայրի պայմաններին հարմարվելու համար օրգանիզմների բոլոր տեսակների մոտ մշակվել են բազմաթիվ միջոցներ (հարմարանքներ): Հարմարվողականության ընդունակությունը հանդիսանում է կենդանի նյութի հիմնական հատկություններից մեկը:

Բերգմանի եղանակային կանոնն (1847 թ.) ասում է, որ տեսակի սահմաններում կամ մոտ տեսակների միատարր խմբերում մարմնի խոշոր չափեր ունեցող

կենդանիները զբաղեցնում են իրենց տարածքի առավել ցուրտ մարզերը: Այդ կանոնը արտացոլում է կենդանիների հարմարվողականությունը, մասնավորապես՝ տարրեր եղանակային պայմաններում մարմնի կայուն ջերմաստիճան պահպանելու ընդունակությունը: Հարավում բնակվում են այդ տեսակների ավելի փոքր ենթատեսակները: Օրինակ՝ Արկտիկայի սպիտակ արջը կշռում է մինչև 1000 կգ, Այսակայի գորշ արջը՝ 700 կգ, իսկ մալայան արջը՝ մինչև 70 կգ: Անտարկտիդայի խոշոր կայսերական պինգվինը ունի մինչև 120 սմ, իսկ հասարակածային գալապագոսյան պինգվինը՝ մինչև 40 սմ հասակ (նկ. 3):



Նկ. 3. Կայսերական և պատիկ պինգվինները

Ըստ Ալենի կանոնի (1877 թ.)՝ ցուրտ պայմաններում ապրող տաքարյուն կենդանիների վերջույթները կարծ են, իսկ մարմինը՝ ավելի փոքր և հավաք: Օրինակ՝ դեպի հյուսիս կարձանում է աղվեսների տարրեր տեսակների ականջների երկարությունը (նկ. 4):



Նկ. 4. Աղվեսների տեսակներ

Նոյն ուղղությամբ թոշունների թևերը դառնում են ավելի սուր, կաթնասունների բուրդը՝ երկար, աղվամագերը՝ խիտ և այլն: Այս ամենի հետ միասին կան նաև բացառություններ:

Ըստ Գրոգերի կանոնի (1833 թ.)՝ ավելի խոնավ և սառը պայմաններում ապրող կենդանիներն ունեն մարմնի ավելի մուգ գունավորում (պիգմենտացիա): Օրինակ՝ Գրենլանդիայի սառույցների վրա ապրող սև ագռավի ավելի մուգ գոյն ունի, քան Սահարայի անապատներում ապրող սև ագռավը, որի փետուրները ձեռք են բերել

դաշնագոյն գունավորում: Որպես կանոն՝ հարավային թոշուններն ունեն վառ և բազմազան գունավորում:

Հարմարվողականության օրինակ է նաև այն, որ անքարենպաստ պայմանների դեպքում կենդանիները նվազեցնում կամ դադարեցնում են իրենց նյութափոխանակության ուժգնությունը և անցնում թաքնված կյանքի: XVIII դարում Անտոնի վան Լենինուկը իր պատրաստած մանրադիտակով ուսումնասիրեց մանր օրգանիզմների աշխարհը: Նա բացահայտեց, որ դրանց որոշ տեսակներ օդում լրիվ չորանում են, իսկ ջրում՝ նորից վերակենդանանում: Չորացած վիճակում դրանք թվում են լրիվ անկենդան: Թվայցալ մահվան այդպիսի վիճակը հետագայում անվանեցին անարիոգ (լատ.<sup>1</sup> anabiosis – վերապարձ կյանքի): Ի տարրերություն մահվան՝ անարիոգի դեպքում օրգանիզմները կարող են նորից վերադառնալ ակտիվ կյանքի: Հարմարվողականության այս միջոցը օրգանիզմներին տալիս է գործնականորեն անսահման հնարավորություն գոյատևելու ամենազան պայմաններում: Սակայն խոր անարիոգը բնության մեջ հազվադեպ է հանդիպում: Անքարենպաստ պայմաններում հարմարվողականության ավելի տարածված ձև է կենսագործունեության ուժգնության նվազեցման երևույթը: Այս դեպքում մարմնական քջիները մասնակի ջրազրկվում են, և տեղի են ունենում դրանց կազմության մասնակի փոփոխություններ:

Կենդանիների անարիոգին մոտ վիճակն անվանվում է թաքնված կյանք. նվազեցվում է նյութափոխանակության ուժգնությունը, խիստ խնայողաբար է ծախսվում էներգիան, և օրգանիզմը կտրուկ քարձրացնում է իր դիմացկունությունը: Համապատասխան պայմանների վերականգնման դեպքում օրգանիզմները թաքնված կյանքից նորից անցնում են ակտիվ կյանքի:

Հարմարվողականության մեկ այլ ձև է արտաքին միջավայրի փոփոխվող պայմաններից անկախ՝ օրգանիզմների ներքին միջավայրի կայունության պահպանումը որոշակի սահմաններում: Օրինակ՝ փոփոխվող ջերմաստիճանային պայմաններում թոշունները և կարնասունները պահպանում են իրենց մարմնի կայուն ջերմաստիճանը:

Հարմարվողականության բոլոր ձևերն ունեն իրենց առավելություններն ու թերությունները:

Գոյատևման այլ ձև է փախուստը անքարենպաստ պայմաններից և ավելի բարենպաստ կենսամիջավայրի ակտիվ որոնումը: Սա հատուկ է տարածության մեջ շարժվող կենդանիներին: Դրա վառ օրինակն է թոշունների չուն:

Այսպիսով, միջավայրի գործուների փոփոխվող պայմաններում օրգանիզմների գոյատևման հիմնական միջոցներ են համարվում ժամանակավոր անցումը պասիվ կյանքի (էներգիայի խնայողաբար ծախսում), ակտիվության պահպանումը (էներգիայի լրացուցիչ ծախսում), փախուստը անքարենպաստ պայմաններից (ապրելավայրի փոփոխում):

## 4. Կենսաբանական ոիթմեր

Կենդանի օրգանիզմները ոչ միայն հարմարվում են միջավայրի ֆիզիկական գործուներին, այլև դիմանում են դրանց անբարենպաստ ազդեցություններին: Ժամանակի մեջ իրենց գործառույթները (ֆունկցիաները) բաշխելու և կենսական ցիկլերը «ծրագրավորելով» համար օրգանիզմներն օգտագործում են այդ գործուների բնական պարբերականությունը, որպեսզի որքան հնարավոր է օպտիմալ ձևով օգտագործեն բարենպաստ պայմանները: Եթե հաշվի առնենք, որ գոյություն ունեն փոխադարձ բնական ընտրություն և օրգանիզմների միջև տեղի ունեցող փոխազդեցություններ, ապա ողջ համակեցությունը «ծրագրավորվում է» պատասխանելու սեզոնային և այլ ոիթմերին: Օրգանիզմների վարքի շատ ձևեր կրկնվում են կանոնավոր ժամանակահատվածներով: Դրանք կենսաբանական ոիթմերի (բիոթմերի) դրսւորումներ են: Հայտնի են այնպիսի օրինակներ, ինչպիսիք են թռչունների բնակալման և հոգատածման շրջանները գարնանը և որոշ տեսակների չվելը աշնանը: Հեռավորության ռեկորդը այստեղ պատկանում է քենուային թռչուններից մի տեսակին: Դրանք բույն են դնում Արկտիկայում, իսկ ամռան վերջին թռչում են հարավ, որպեսզի անցկացնեն ամառը Անտարկտիդայում՝ թեռավասորոցի վրա Հարավային քենու մոտակայքում: Մեկ տարում նրանք անցնում են մոտավորապես 35000 կմ տարածություն: Սպիտակ արագիլները ամառն անց են կացնում եվրոպայում, իսկ ձմռանը թռչում են Հարավային Աֆրիկա (որը գտնվում է 13000 կմ հեռավորության վրա): Կոլիբրին չվում է Մերսիկական ծոցի վրայով՝ անցնելով 1000 կմ տարածություն: Այս հուսափ ազդանշանը, համաձայն որի, չափավոր գոտու օրգանիզմները ժամանակի ընթացքում կարգավորում են իրենց ակտիվությունը, ցերեկվա տևողությունն է կամ լուսապարբերությունը: Կենդանի օրգանիզմները ստուգում են իրենց գործունեությունը ցերեկվա տևողությամբ, քանի որ, ի տարբերություն այլ սեզոնային գործուների տարվա տվյալ եղանակին և տվյալ վայրում ցերեկվա տևողությունը միշտ նույնն է: Սակայն աշխարհագրական լայնությանը գուգընթաց դրա սեզոնային տատանումների ամպլիտուդան մեծանում է: Կենդանի օրգանիզմները հարմարվել են այդ հանգամանքին և հաշվի են առնում ոչ միայն տարվա եղանակը, այլև տեղանքի լայնությունը: Ցերեկվա տևողությունը ամենահաստատունն է հասարակածի վրա (~12 ժամ): Հասարակածից հեռանալով՝ ցերեկվա երկարության սեզոնային տատանումները մեծանում են: Այդ պատճառով չափավոր գոտում ցերեկվա երկարությունը (այն փոփոխվում է տարվա ընթացքում մոտավորապես 9–10 ժամ սահմաններում) կենդանի օրգանիզմների մեծամասնության համար համարվում է շատ կարևոր արտաքին գործոն: Բոյսերի մոտ այնպիսի երևույթներ, ինչպիսիք են ծաղկումը, պտուղների կամ սերմերի առաջացումը, տերևաթափը, սերմերի ծուռմը սերտորեն կապված է ցերեկվա տևողության և ջերմաստիճանի սեզոնային փոփոխությունների հետ:

Լուսապարբերության երևույթը 1910 թ. հայտնաբերել են ամերիկացի գիտնականները ծխախտի բոյսերի վրա: Դրանք ցույց տվեցին, որ այդ բոյսերը ծաղկում են միայն այն ժամանակ, երբ դրանց մի քանի օր պահում են կարծ լուսապարբերության պայմաններում:

Բնական պայմաններում դա տեղի է ունենում աշխանք, բայց կարճ լուսային օր (7 ժամ տևողությամբ) կարելի է ստեղծել նաև արհեստական ձևով, օրինակ՝ ջերմոցներում: Եթե փորձարկեցին մի շաբթ այլ բույսեր, ապա պարզվեց, որ որոշ բույսերին անհրաժեշտ է երկար ցերեկ (երկար օրվա բույսեր), մյուսներին՝ կարճ, իսկ որոշ բույսեր էլ ծաղկում են անկախ ցերեկվա տևողությունից (լուսապարերության հանդեպ չեղոք բույսեր): Կարճ օրվա բույսեր են ուսկեծաղիկը, ծիսախոտը, սոյան, վայրի եղակը: Երկար օրվա բույսեր են կաղամբը, մոլեխինդը, գարնանային ցորենը, գարնանային գարին և այլն: Լուսապարերության հանդեպ չեղոք են վարունգը, լոլիկը, եգիպտացորենը, բամբակենին և այլն: Լուսապարերությունը դիտվում է որպես ոմն «ժամանակի ռելե», որը միացնում է ֆիզիոլոգիական գործնքացների հաջորդականությունը, որոնք բերում են թշունների և կաթնասունների մոտ փետրաթափման (մազաթափման), ձարպի կուտակման, միզրացիայի և բազմացման, իսկ միջատների մոտ՝ հանգստի ժամանակաշրջանի սկզբունք:

Լուսապարերականությունը կապված է կենսաբանական ժամացույցի հայտնի երևույթի հետ և ժամանակի մեջ գործնքացների (ֆունկցիաների) կարգավորման համակորմանի մեխանիզմի հանդիսանում: Կենսաբանական ժամացույցը օրգանիզմների ընդունակությունն է արձագանքել ժամանակի հատվածներին և այն երևույթներին, որոնք կապված են այդ հատվածների հետ: Այն ոիթմերը, որոնք որոշվում են ներքին ժամացույցով, կոչվում են էնդոգեն, ի տարրերություն էկզոգեն (արտածին) ոիթմերի, որոնք կարգավորվում են արտաքին գործոններով: Դեռք է նշել, որ կենսաբանական ոիթմերի մեծ մասը խառն է, այսինքն՝ մասամբ էնդոգեն և մասամբ էկզոգեն: Լիովին ցամաքային կենսակերպ ունեցող շատ միջատների վարքը, հավանաբար, կարգավորվում է լույսի և մթության հերթագայության հետ կապված էնդոգեն ոիթմերով: Օրինակ՝ *Drosophila* պտղաձանձր որում է գալիս հարսնյակից լուսաբացին, իսկ խավարասերները առավել ակտիվ են դառնում մթունելու ժամանակ և լուսաբացից առաջ: Այս մոտավորապես 24 ժամ պարբերությամբ կանոնավոր կենսաբանական ոիթմերը կոչվում են ցիրկադիային (լատ.՝ *circa* – մոտ, *dies* – օր): Ենթադրում են, որ ցիրկադիային ոիթմերը ունեն հարմարվողական նշանակություն, որը հասուն է յուրաքանչյուր տեսակին և, մասնավորապես, կապված է կողմնորոշման հետ: Այնպիսի կենդանիներ, ինչպիսիք են ձկները, կրիաները, թռչունները և որոշ միջատներ, որոնք գաղթում են, հաղթահարելով մեծ տարածություններ, որպես կողմնացույց օգտագործում են արևը և աստղերը: Այլ կենդանիներ (մեղուները, մրջունները և այլն) մնուն փնտրելիս և տուն վերադառնալիս նույնպես կողմնորոշվում են արևի օգնությամբ: Կողմնորոշումը լուսի և արևի միջոցով հուսափի է միայն այն դեպքում, եթե կենդանին ունակ է որևէ կերպ որոշել ժամանակը՝ լուսի և արևի տեղափոխությունները հաշվի առնելու համար: Կենդանիների վրա անցկացված բազմաթիվ հետազոտությունների արդյունքները հաստատում են այն պատկերացումը, որ օրական ոիթմերը կարգավորվում են ինչ-որ էնդոգեն մեխանիզմներով, որոնք կապված են կենսաբանական ժամացույցի հետ:

Չվող թշունները աշխանային չվից հետո մի քանի ամսվա ընթացքում զգայուն չեն լուսապարերությանը: Հավանաբար, աշխանային կարճ օրերը անհրաժեշտ են այն բանի համար, որպեսզի «փոխավի» կենսաբանական ժամացույցի ընթացքը, և ներզատիչ համա-

Կարգը պատրաստվի երկար օրերին արձագանքելու համար: Եթե դեկտեմբերի վերջից արինստականորեն ավելացվի ցերեկվա տևողությունը, ապա բոչունների մոտ դա կառաջացնի սովորաբար գարնանը տեղի ունեցող երևոյթների հաջորդականություն՝ փետրաբափություն, ձարպի կուտակում, միզրացիոն անհանգստություն: Կարենի է բերել նաև երկրի մյուս կիսագնդում հայտնված մարդու օրինակը: Նրա մոտ փոխվում է պատկերացումը թենու և արթուն մնալու ժամանակի վերաբերյալ, բայց արտաքին գործոնները աստիճանաբար կարգավորում են նրա կենսաբանական ժամացույցը, և նա սկսում է ենթարկվելու նոր կենսաբանական դիմերին: Ցերեկվա տևողությունը ընկալվում է զգայական ունեցածությունը (կենդանիների մոտ՝ աչքերով, իսկ բոյսերի մոտ դրանց տերևներում պարունակվող հասուկ գունանյութի միջոցով, իսկ այդ ունեցածությունը իրենց հերթին ակտիվացնում են մեկ կամ մի քանի շղթայական մեխանիզմներ, որոնք միացնում են համապատասխան ֆիզիոլոգիական կամ վարքային պատասխան առաջացնող հորմոնների և ֆերմենտների: Դեռևս հայտնի չէ, թե այդ հաջորդականության որ քաղաքիչն է չափում ժամանակը: Թեև բարձրակարգ բոյսերը և կենդանիները տարրերվում են իրենց կառուցվածքով, կազմ միջավայրի լուսապարբերականության հետ դրանց մոտ նմանություն ունի: XVIII դարի շվեդացի հայտնի ընագետ Կարլ Լինեյը, մանրամասն ուսումնասիրելով ծաղկային բոյսերի տարրեր տեսակների մոտ կոկոնների բացման ոիթմը, գրեց «Բոյսերի քունը» աշխատությունը: Օգտագործելով սեփական գիտելիքները՝ նա իսկական ծաղկային ժամացույց կառուցեց, որը սկսեց ցույց տալ ժամանակը XVIII դարի 20-ական թվականներին շվեդական Ուսպանա քաղաքում: Ժամացույցի թվահարթակը բաժնված էր մի քանի բաժինների, որոնցից յուրաքանչյուրում տնկված էր բոյսի որոշակի տեսակ: Այդ բոյսերը ընտրվում էին համաձայն ծաղկաների փթթման ժամանակի: Ժամացույցի «ընթացքը» սկսվում էր առավոտյան ժամը 3–5-ը, երբ բացվում էին քոշմորությ ծաղկաբույլերը: Ուզ օրվա ընթացքում բուսաբանական ժամացույցը ձգգրիտ ցույց էր տալիս ժամանակը: յուրաքանչյուր ժամ իր ծաղկաներն էր բացում մի որևէ բոյս: Իսկ մյուսները փակված էին մոտմ: Այսպիսի ժամացույցներ հետագայում ստեղծվեցին նաև այլ վայրերում:

## 5. Զրային միջավայր

Երկիր մոլորակի ջրային թաղանթը (օվկիանոսների, ծովերի, մայրցամաքների ջրերի, սաղային ծածկության ամբողջությունը) կոչվում է ջրոլորտ (հիդրոսֆերա): Ավելի յայն առումով ջրոլորտի կազմության մեջ են մտնում նաև ատորգետնյա ջրերը, Արկտիկայի և Անտարկտիկայի ձյունը և սառույցը, մթնոլորտային ջուրը և օրգանիզմներում պարունակվող ջուրը: Զրի հիմնական զանգվածը կենտրոնացած է ծովերում և օվկիանոսներում: Բնական ջրերի ընդիանուր ծավալը կազմում է 1,39 մլրդ կմ<sup>3</sup>: Երկրագնդի մակերեսի 71%-ը ծածկված է ջրով (361 մլն կմ<sup>2</sup>): Զուրը կենսոլորտի տարրեր հանդիսացող մթնոլորտի, հողի և կենդանի օրգանիզմների կառուցվածքային մասն է (նկ. 5): Այն մոլորակի ամենատարածված միացությունն է: Առանց ջրի հնարավոր չէ կյանքի գոյությունը:



Նկ. 5. Զրային միջավայրեր

Մեծ է ջրի դերը եղանակային պայմանների համեմատաբար անփոփոխ պահպանան գործում: Հիդրոսֆերան հանդիսանում է գետերի և մքնոլորտային հոսքերի միջոցով օվկիանոս և այլ ջրամբարներ թերվող օրգանական և անօրգանական նյութերի համաշխարհային կուտակիչ: Շատ նյութեր առաջանում են հենց ջրոլորտում: Երկիր վրա շուրջ ջերմության բաշխիչ է: Զուրը մտնում է միներալների, կենդանիների և բույսերի քիչների կազմության մեջ, ազդում է կիմայի ձևավորման վրա, մասնակցում է նյութերի շրջապտույտին, նատվածքային պարների և հողի առաջացմանը, հանդիսանում է էլեկտրակենրգիայի ստացման աղբյուր:

Մեծ է նաև ոռոգման նպատակով օգտագործվող ջրի քանակը: Մեկ կիլոգրամ բուսական կանաչ զանգված ստանալու համար անհրաժեշտ է ծախտել 150–200-ից մինչև 800–1000 մ<sup>3</sup> ջուր: Սակայն ջրի հսկայական պաշարների 97–98%-ը կազմում են օվկիանոսների և ծովերի ջրերը, որոնք խիստ հանքայնացված են, և դրանք հնարավոր չեն օգտագործել սննդամեթերի արտադրության գործնքացում: Ավելի լուրջ է համարվում այն փաստը, որ քաղցրահամ ջրերի 75%-ը գոյություն ունի սառուցի ձևով և միայն դրա 1%-ն է օգտագործվում օրգանիզմների կողմից: Մարդու միայն տնտեսական գործունեության արդյունքում ջրի այդ չնշին պաշարները ենթարկվում են աղտոտման: Դրա հետևանքով քաղցրահամ ջուրը դարձել է պահանջվածից պակաս: Զրային միջավայրի յուրահատկությունները պայմանավորված են ջրի ֆիզիկաքիմիական հատկություններով: Կարևոր է կոլորգիական նշանակություն ունի ջրի խտությունը և մածուցիկությունը: Ջրի խտությունը մոտ 1000 անգամ մեծ է օդի խտությունից: Այդ պատճենով ջրային օրգանիզմները բախվում են հիդրոժինամիկ դիմադրության մեծ ուժի հետ: Դրա հետևանքով բազմաթիվ կենդանի օրգանիզմների մարմնի ձևի և շարժման տիպի զարգացումը ընթացել է ձականական դիմադրության փոքրացման ուղղությամբ: Լողալու ընթացքում այդ կենդանիները քիչ էներգիա են ծախսում: Զրի մեծ խտությունը նպաստում է նաև նրանում մեխանիկական տատանումների տարածմանը: Դա կարևոր դեր է խաղացել զգայական օրգանների զարգացման գործում՝ տարածության մեջ կողմնորոշվելուն և շրային օրինակների հետ հաղորդակցվելուն: Զուրը ունի շատ բարձր ջերմունակություն և ծովափնյա շրջաններում տարվա տարբեր եղանակներին և օրվա տարբեր ժամերին մեղմացնում է ջերմաստիճանային տատանումները: Երկիր մոլորակի վրա շուրջ հանդիսանում է ջերմաստիճանի կարգավորիչ:

## 6. Յամաքաղային միջավայր

Յամաքի վրա կյանքի գոյությունը շատ առումներով կախված է օդի վիճակից: Որպես կյանքի միջավայր՝ օդը այդ միջավայրի օրգանիզմների օրգացմանը տալիս է որոշակի ուղղվածություն: Այսպես, օդում թթվածնի բարձր պարունակությունը որոշում է եներգետիկ փոխանակության բարձր մակարդակը: Մթնոլորտային օդն ունի ցածր և փոփոխական խոնավություն, ինչը սահմանափակում է օդային միջավայրի բնակեցումը, բայց ապահովում է նրանում բնակվող օրգանիզմների հանքային փոխանակության համակարգի և շնչառական օրգանների կառուցվածքի էվոլյուցիան: Պետք է նաև նշել, որ օդն ունի ցածր ճնշում, որի շնորհիվ կյանքը կենտրոնացված է Երկրի մակերեսին մոտ՝ մինչև 50–70 մ բարձրության վրա:

Մթնոլորտի ժամանակակից գազային կազմությունը երկարատև զարգացման արդյունք է: Մթնոլորտային օդի հիմնական բաղադրիչներն են համարվում ազուրը՝ 78,08%, թթվածինը՝ 20,9%, արգոնը՝ 1% և ածխաթթու գազը՝ 0,03%: Մթնոլորտը պաշտպանում է Երկրը տիեզերական ձառագայթումից և պայմանավորում է Երկրի մակերևույթի ողջ շերմային ռեժիմը: Օդի շրջապտույտը ազդեցություն է գործում տեղային կլիմայական պայմանների վրա, իսկ դրանց միջոցով նաև գետերի ռեժիմի, բուսական և հողային ծածկույթների, կենդանական աշխարհի և ուղիեֆ առաջացնող արտածին գործընթացների վրա: Բացի դրանից, մթնոլորտը նպաստում է շերմության պահպանմանը Երկրի վրա: Հակառակ դեպքում այն կցրվեր դեպի տիեզերական տարածություն: Երկրի ձգողական ուժի շնորհիվ մթնոլորտը մնում է Երկրի մակերևույթից որոշակի բարձրության վրա:

## 7. Հողային միջավայր

Կենսոլորտի զարգացման կարևոր փուլ է քարոլորտի հողային ծածկույթի առաջնայումը: Այն Երկրի կեղևի վերին թաղանքն է: Հողառաջացման գործընթացից հետո կենսոլորտը դարձավ ավարտուն ամբողջական համակարգ, որի բոլոր բաղադրիչները սերտ փոխկապակցված են և կախված են մեկը մյուսից:

Հողը հատուկ բնական համակարգ է, որն ունի կենդանի և անկենդան բնությանը բնորոշ բազմաթիվ հատկություններ: Հողն այն միջավայրն է, որտեղ փոխազդում են կենսոլորտի հիմնական տարրերը՝ ջուրը, օդը, կենդանի օրգանիզմները:

Հողը հանդիսանում է հողմահարման արդյունք՝ կենդանի օրգանիզմների, մթնոլորտի և փոխանակային գործընթացների ազդեցության տակ Երկրի կեղևի վերակառուցում և ձևավորում:

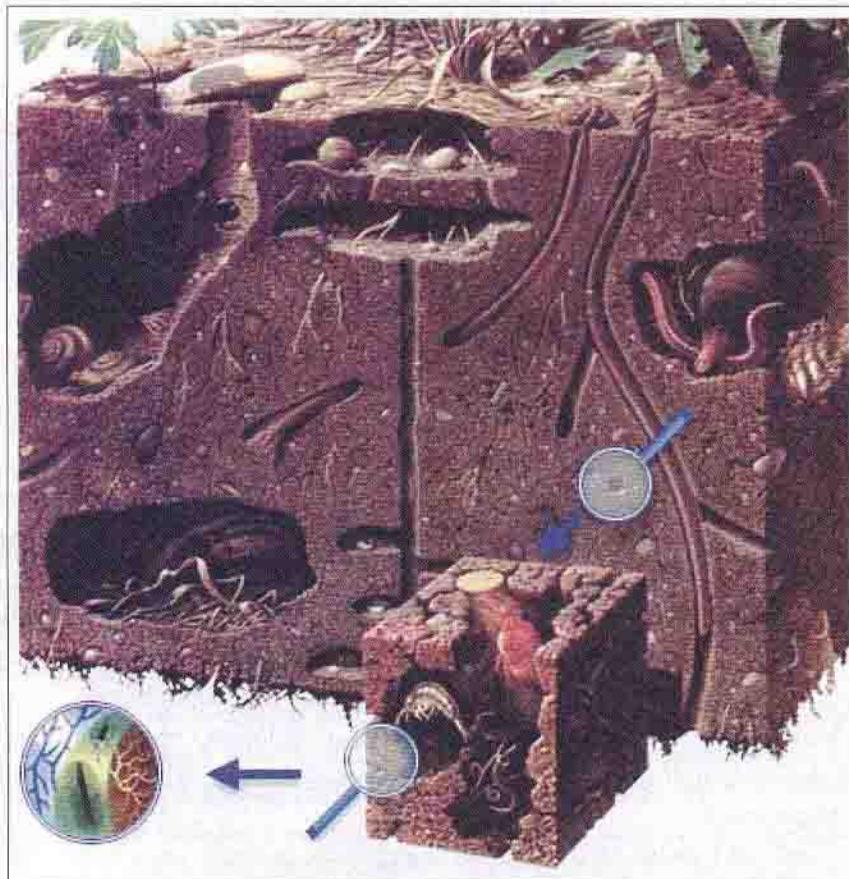
Հողը կազմված է լեռնային մայրական ապարների, կլիմայի, բուսական և կենդանական օրգանիզմների, տեղանքի ուղիեֆի բարդ փոխազդեցությունների արդյունքում առաջացած մի բանի հորիզոններից: Վերին հորիզոնը (շերտը) կազմված է բուսական և

Կենդանական մնացորդներից, որոնք հողի թերթության մակարդակը պայմանավորող հումուսային նյութերի հենքը են:

Հողն իրենից ներկայացնում է բույսերի, կենդանիների ու մանրէների գոյության միջավայր և պայման: Հողը կազմված է պինդ, հեղուկ, գազային և կենդանի բաղադրիչներից: Դինդ մասը կազմում է հողի զանգվածի 80–98%-ը (ավազ, կավ, տիղմ): Հողի պինդ բաղադրիչները հանդիսանում են մայրական ապարների հողմահարման արդյունք:

Հողի գազային մասը լցնում է ջրից գուրկ ծակոտիները: Հողային օդը մքնուրտային օդի համեմատությամբ պարունակում է ավելի շատ ածխաթրու գազ և թիզ թթվածին: Այն պարունակում է նաև մեթան և ցնողող օրգանական նյութեր:

Հողի կենդանի մասը կազմված է հողային միկրոօրգանիզմներից, անողնաշարավորներից, փորող ողնաշարավորներից: Դրանք հիմնականում ապրում են հողի վերին շերտերում, բույսերի արմատային համակարգերին մոտ, որտեղից վերցնում են իրենց սնունդը (նկ. 6): Որոշ օրգանիզմներ ապրում են արմատների վրա: Հողի մեկ հեկտար (հա) քերքի շերտում բակտերիաների և սնկերի ընդհանուր զանգվածը կազմում է մոտ 5 տ:



Նկ. 6. Հողային միջավայր

Հողում անողնաշարավոր կենդանիների զանգվածը կարող է հասնել մինչև 5 տ/հա:

Եկոլոգիական տեսակետից հողի նշանակությունը բազմազան է: Նախ այն մասնակցում է քնության մեջ տեղի ունեցող բոլոր շրջապտույտներին և հանդիսանում է կենսագույնգվածի արտադրության հիմքը: Բուսական և կենդանական արտադրանք ստանալոր համար մարդկությունը որպես վարելահող օգտագործում է ցամաքի միայն 10%-ը, իսկ 20%-ը՝ որպես արոտավայր: Ներկայումս հողային ծածկույթի պահպանությունը կարևոր էկոլոգիական հիմնահարցերից մեկն է, որովհետև հող մտնող տեխնածին նյութերը տարբեր կենսաբանական շղթաներով անցնում են օրգանիզմ՝ բացառական ազդեցություն թողնելով բույսերի արդյունավետության, կենդանիների և մարդու առողջության վրա:

Վերջին տարիներին տեղի է ունենում հողերի դեգրադացիա և մակերեսի կրորաս հետևյալ հիմնական պատճառներով.

- մեխանիկական մշակման ժամանակ տեղի ունեցող էրոզիա քամու և ջրի միջոցով.
- քաղաքների, ձեռնարկությունների, ձանապարհների կառուցման.
- ՀԵԿ-երի շինարարության ժամանակ տեղի ունեցող ջրածածկման.
- արտադրական և կենցաղային թափոններով աղտոտման.
- թթվային անձրևներով թթվեցման.
- անգրագետ ձևով կատարվող մելիորացիայի.
- ԱԵԿ-երում վթարների հետևանքով տեղի ունեցող կրորասների և այլն:

## 8. Կենդանի օրգանիզմները որպես կյանքի միջավայր

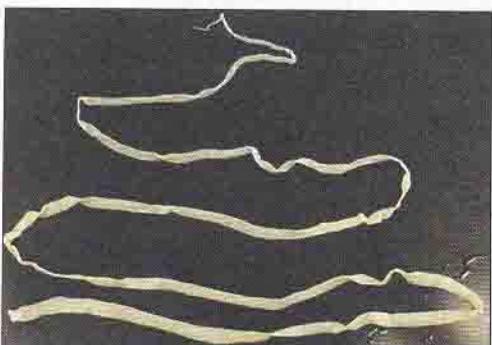
Հետերոտրոֆ օրգանիզմների շատ տեսակներ իրենց ամրող կյանքի կամ կյանքի որոշակի հատվածներում ապրում են որից կենդանի օրգանիզմների մեջ, որոնց մարմինը նրանց համար հանդիսանում է կյանքի միջավայր: Այս երևույթը շատ հին է և տարածված բնության մեջ: Գործնականորեն գոյություն չունի որևէ բազմաթիվ օրգանիզմ, որը չունենա իր «բնակիչը»:

Բնության մեջ տարբեր տեսակների միջև ընթացող փոխարարելությունների ամենատարածված ձևերից մեկը մակարուծությունն է (պարագիտիզմ):

**Մակարույծ է կոչվում այն օրգանիզմը, որը որպես սննդի աղբյուր և բնակատեղ օգտագործում է այլ տեսակի օրգանիզմ (տիրոջը):**

Կան մակարույծներ, որոնք ապրում են տիրոջ մարմնի վրա. Դրանք կոչվում են էկտոմակարույծներ (տիգ, տղորոկ, ողջի և այլն): Տիրոջ մարմնում ապրող մակարույծները կոչվում են էնդոմակարույծներ (ձիձուներ, վիրուսներ, բակտերիաներ, մակարույծ նախակենդանիներ):

Եթե մակարույծն իր կյանքի երկար ժամանակահատվածը կամ ամբողջ կյանքը կապում է տիրոջ հետ, ապա նա համարվում է հաստատուն (անփոփոխ) մակարույծ: Հաստատուն մակարույծը կարող է ունենալ մեկ մշտական տեր (փետրակերը, ոջիլը և այլն) կամ է նրա զարգացումը ընթանում է տերերի հերթափոխությամբ (ժապավենան որդեր): Հիմնական է համարվում այն տերը, որի օրգանիզմում մակարույծը անց է կացնում իր սեռահասուն, իսկ միջանկյալ՝ թրթուրային ձևը: Գոյություն ունեն նաև ժամանակավոր մակարույծներ: Դրանք իրենց կյանքի մի մասը կապում են տիրոջ հետ, իսկ մյուս մասում վարում են ազատ կենսաձև:



Նկ. 7. Տափակ որդ

Մակարույծն ապրում է տիրոջ ներքին միջավայրի յուրահատուկ պայմաններում, որը մի կողմից՝ նրանց տալիս է մի շարք էկոլոգիական առավելություններ, իսկ մյուս կողմից՝ դժվարացնում է կյանքի շրջանի իրականացումը: Էկոլոգիական առավելությունն այն է, որ մակարույծը տիրոջից ստանում է առատ և մատչելի սնունդ, որն էլ նպաստում է մակարույծի արագ աճին: Օրինակ՝ մարդու աղիներում մակարուծող խոզի կամ եզան երիգորդի երկարությունը հասնում է մինչև

8–12 մետրի, այն դեպքում, երբ ազատ ապրող տափակ որդերն ավելի կարծ են (նկ. 7): Առատ սնունդը նպաստում է նաև մակարույծների արագ բազմացմանը: Դրանք աչքի են ընկնում բարձր բեղունությամբ, ինչն էլ ապահովում է տեսակի պահպանումը և թվաքանակի աճը: Եվս մեկ առավելություն. մակարույծը, ապրելով տիրոջ մարմնում, պաշտպանված է արտաքին գործոնների և այլ օրգանիզմների ազդեցություններից:

Շատ դեպքերում մակարույծը հանդիսանում է միջավայր այլ տեսակի օրգանիզմների համար: Այս դեպքում ծագում է **գերմակարուծություն** (հիպերպարազիտիզմ): Բուսական աշխարհում այդ երևույթը հազվադեպ է հանդիպում:

Բազմացիչ օրգանիզմների մարմնի տարրեր մասերում պայմանները տարրեր են: Տվյալ դեպքում մակարույծի համար տերը հանդիսանում է բազմաբնույթ միջավայր: Այդ պատճառով մակարույծները մասնագիտացվում են տիրոջ օրգանների և հյուսվածքների պայմաններին համապատասխան:

Պոպուլացիոն և տեսակային մակարդակներում տեր և մակարույծ հարաբերություններն ինչ-որ իմաստով հավասարակշռված են: Հասկանալի է, որ մակարույծը չի կարող վերարտադրվել այն աստիճանի, որ տիրոջ պոպուլյացիան հասցվի բնաշնչման: Հակառակ դեպքում մակարույծն իրեն կզրկի կերպին պաշարներից և բնակատեղից: Հետևաբար ինչպես մակարույծը, այնպես էլ ազատ ապրող տեսակներն ունեն իրենց միջավայրին հարմարվելու բարդ համակարգեր: Դրանց կառուցվածքը և կազմակերպվածությունն արտացոլում են միջավայրի յուրահատկությունները: Մակարույծ կյանք վարող օրգանիզմների տարրեր խմբեր ձեռք են բերում հարմարվողականության նման տիպեր:

## 9. Կենսական գործուներ

Կենսական գործունը մի խմբի օրգանիզմների ազդեցությունն է մեկ այլ խմբի օրգանիզմների կենսագործունեության վրա: Սովորաբար տարրերում են հետևյալ երեք կենսական գործուները՝ կենդանիների ազդեցություն (կենդանածին գործուներ), բուսական օրգանիզմների ազդեցություն (բուսածին գործուներ) և մարդու ազդեցություն (մարդածին գործուներ):



Նկ. 8. Ներդեսակային պայքարի օրինակ

Բազմացման, պաշտպանության, միջավայրի պայմանների մեջմացման համար, մյուս կողմից էլ վտանգ են ներկայացնում առանձնյակների գոյատևման համար: Յուրաքանչյուր տեսակ ընդունակ է գոյություն ունենալ միայն այնախի միջավայրում, որտեղ այլ օրգանիզմների հետ փոխհարաբերությունները ապահովում են նրա գոյության համար անհրաժեշտ պայմաններ: Այդ պատճառով կենդանի օրգանիզմները համախմբվում են որոշակի համակեցությունների մեջ:

Կենդանածին գործուների թվին են պատկանում ներտեսակային (նկ. 8) և միշտեսակային պայքարը, մակարուծությունը, գիշատչությունը, կոմենսալիզմը, մուտուալիզմը, սիմբիոզը և այլն:

**Բուսածին գործունը** կենդանի օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա բույսերի ունեցած ազդեցությունն է: Բույսերի միջև ընթացող փոխհարաբերությունները կարող են լինել ուղղակի (անմիջական) և անուղղակի (միջնորդավորված): Ուղղակի ազդեցության օրինակ է այն գործընթացը, երբ խառն անտառներում կեչու նուրբ ձյուերը քամուց հարվածում են (մեխանիկական ազդեցություն) սոձու և եղնոտ երիտասարդ փշերին, որի արդյունքում դրանք թափվում են (այս գործընթացը լավ արտահայտված է ձմռանը): Մեկ այլ օրինակ՝ հաձախ բույսերի ցողունները և արմատները միահյուսվում են իրար, որը բացասական ազդեցություն է թողում նրանց վրա:

Բույսերի տեսակների մոտ 10%-ն ապրում է այլ բույսերի վրա՝ կապ չունենալով իոդի հետ: Այդպիսի բույսերը՝ որպես ավտոտրոֆ օրգանիզմներ (առանց ֆիզիոլոգիական կապի), վարում են ինքնուրույն կյանք: Այս գործընթացը ևս ուղղակի փոխհարաբերության օրինակ է:

### Կենդանածին գործունը կենդանի օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա

Կենդանածին գործունը կենդանի օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա կենդանի օրգանիզմները բազմապահիսի հարաբերություններով կապված են իրար հետ: Այդ հարաբերությունները կարող են օրգանիզմների տարրեր խմբերի վրա թողնել թե՛ բացասական և թե՛ դրական հետևանքներ: Սակայն, վերջնական արդյունքում, դրանք չեն կարող գոյատևել իրարից անկախ: Այդ փոխհարաբերությունները մի կողմից անհրաժեշտ են օրգանիզմների սնման, բազմացման, պաշտպանության, միջավայրի պայմանների մեջմացման համար, մյուս կողմից էլ վտանգ են ներկայացնում առանձնյակների գոյատևման համար: Յուրաքանչյուր տեսակ ընդունակ է գոյություն ունենալ միայն այնախի միջավայրում, որտեղ այլ օրգանիզմների հետ փոխհարաբերությունները ապահովում են նրա գոյության համար անհրաժեշտ պայմաններ: Այդ պատճառով կենդանի օրգանիզմները համախմբվում են որոշակի համակեցությունների մեջ:

Կենդանածին գործուների թվին են պատկանում ներտեսակային (նկ. 8) և միշտեսակային պայքարը, մակարուծությունը, գիշատչությունը, կոմենսալիզմը, մուտուալիզմը, սիմբիոզը և այլն:

**Բուսածին գործունը** կենդանի օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա բույսերի ունեցած ազդեցությունն է: Բույսերի միջև ընթացող փոխհարաբերությունները կարող են լինել ուղղակի (անմիջական) և անուղղակի (միջնորդավորված): Ուղղակի ազդեցության օրինակ է այն գործընթացը, երբ խառն անտառներում կեչու նուրբ ձյուերը քամուց հարվածում են (մեխանիկական ազդեցություն) սոձու և եղնոտ երիտասարդ փշերին, որի արդյունքում դրանք թափվում են (այս գործընթացը լավ արտահայտված է ձմռանը): Մեկ այլ օրինակ՝ հաձախ բույսերի ցողունները և արմատները միահյուսվում են իրար, որը բացասական ազդեցություն է թողում նրանց վրա:

Բույսերի տեսակների մոտ 10%-ն ապրում է այլ բույսերի վրա՝ կապ չունենալով իոդի հետ: Այդպիսի բույսերը՝ որպես ավտոտրոֆ օրգանիզմներ (առանց ֆիզիոլոգիական կապի), վարում են ինքնուրույն կյանք: Այս գործընթացը ևս ուղղակի փոխհարաբերության օրինակ է:

Կան դեպքեր, երբ բոյսերը մտնում են ոչ թե մեխանիկական փոխհարաբերությունների մեջ, այլ դրանց միջև ստեղծվում է ֆիզիոլոգիական կապ (շիռում): Մակարութությունը, սիմքիոզը, սապրոֆիտոթրունը (երբ օրգանիզմների մի տեսակը որպես ածխածնի աղբյուր օգտագործում է մահացած օրգանիզմների օրգանական նյութերը) և արմատների սերտաձումը հանդիսանում են ֆիզիոլոգիական կապի օրինակներ: Ուղղակի ֆիզիոլոգիական փոխհարաբերության ամենատարածված ձևը մակարությունն է:

Բոյսերի միջև անուղղակի փոխհարաբերությունները ստեղծվում են կենդանիների և միկրոօրգանիզմների միջոցով: Բոյսերի կյանքում կենդանիների կարևոր էկոլոգիական դերն այն է, որ դրանք մասնակցում են փոշոտման գործընթացին, սերմերի և պտուղների տարածմանը: Զարգացման ընթացքում փոշոտվող բոյսերի ծաղկի և փոշոտող միջատների մարմնի կառուցվածքում տեղի են ունեցել մի շարք փոփոխություններ: Միջատների միջոցով փոշոտվող բոյսերի ծաղկների մասերը խիստ հարմարված են իրենց փոշոտող միջատների չափերին: Բոյսերի փոշոտումը կատարվում է նաև թռչունների միջոցով: Գոյություն ունեն անուղղակի փոխազդեցությունների բազմաթիվ այլ ձևեր:

**Մարդածին գործուն:** Շրջակա միջավայրի մեծ վերափոխումները այժմ կապված են մարդու բազմաբնույթ գործունեության հետ: Մարդածին գործունների թվին է պատկանում շրջակա միջավայրի, օրգանիզմների, կենսաերկրացենոզների, էկոհամակարգերի և կենսոլորտի վրա մարդու ունեցած ցանկացած ազդեցությունը: Վերափոխելով բնությունը և հարմարեցնելով այն իր պահանջմունքներին՝ մարդը բոյսերի և կենդանիների համար ստեղծում է անբարենպաստ պայմաններ: Մարդու ազդեցությունը կարող է լինել ուղղակի, անուղղակի և պատահական: Ուղղակի ազդեցության միջոցով մարդն անմիջապես ներգործում է կենդանի օրգանիզմների վրա: Օրինակ՝ ոչ ուսցինալ ձկնորսության և որսի պատճառով խիստ նվազել է բազմաթիվ տեսակների թվաքանակը:

Անուղղակի ազդեցությունն իրագործվում է կլիմայի, մթնոլորտի, ջրոլորտի, քարուրտի, բուսական և կենդանական աշխարհների փոփոխման ձանապարհով:

Պատահական ազդեցությունները նույնպես իրագործվում են մարդու կողմից, սակայն դրանք նախօրոք նախատեսված չեն՝ ձահիճների չորացում, ջրամբարների կառուցում, խոպան հողերի յուրացում և այլն: Պետք է նշել, որ կենդանիների և բոյսերի բազմաթիվ տեսակներ բնաջնջվել են առանց մարդու ազդեցության: Բնության մեջ անընդհատ տեղի է ունենում տեսակառաջացման գործընթաց՝ մի տեսակը մահանում է, նրա տեղը զբաղեցնում է մեկ այլ՝ տվյալ պայմաններին ավելի հարմարված տեսակ: Էկոլոգիական խորշը երբեք դատարկ չի մնում: Մակայն մարդը բազմակի անզամ արագացրել է տեսակների բնաջնջման գործընթացը:

## 10. Հասկացություն օրգանիզմների կենսաձևի մասին

Կենդանիները և բույսերը պատմական զարգացման ընթացքում ձեռք են բերել յուրահատուկ գծեր, որոնք ազդում են դրանց կառուցվածքի, նյութափոխանակության, կենսական գործընթացների և այլ առանձնահատկությունների վրա: Այդ բոլոր առանձնահատկությունները որոշում են օրգանիզմների արտաքին տեսքը: Բնության մեջ կարելի է տեսնել, թե ինչպես են տարրեր տեսակները հարմարվում միջավայրի միևնույն պայմաններին: Հարմարվողականության այդպիսի ձևերը կոչվում են կենսական ձևեր:

**Բնակատեղի հիմնական պայմանների և կյանքի որոշակի կենսաձևի հանդեպ բույսերի և կենդանիների մորֆոլոգիական հարմարվողականության տիպը կոչվում է օրգանիզմների կենսաձև:**

Կառուցվածքի բազմազան տիպերը ցույց են տալիս տարրեր տեսակների փոխադարձ կապը բնակության միջավայրի հետ: Կենսական ձևերը տարածված են ինչպես կենդանիների, այնպես էլ բույսերի մոտ: Կենդանիների մոտ դրանք բազմազան են, քանի որ, առաջին հերթին կենդանիները ավելի շարժուն են և երկրորդ հերթին՝ կենդանիների գոյության ձեղ անմիջականորեն կախված է սննդի որոշումնեց, որակից և հայթայթելու միջոցից: Կենդանիների կենսական ձևերի ձևավորման վրա հիմնականում ազդում է նրանց կենսակերպը: Սրա հետ կապված առաջարկվել են կենդանիների կենսական ձևերի բավականին մեծ քանակությամբ համակարգեր: Կենսական ձևերի դասակարգումների բազմազանությունը բացատրվում է այդ դասակարգման հիմքում դրվող չափանիշների և սկզբունքների բազմաթիվությամբ: «Կենսական ձև» տերմինը և դրա բնութագրումը էլուրդիայում 1884 թ. առաջարկել է դանիացի բուսաբան Յոհաննես Վարմինը: Նա բնութագրում է կենսական ձևը որպես այնպիսի ձև, որի դեպքում բույսի վեգետատիվ մարմինը ներդաշնակության մեջ է գտնվում արտաքին միջավայրի հետ ողջ կյանքի ընթացքում: Այսուհետև կենսական ձևերը սկսեցին դասակարգել ըստ էկոլոգիական հատկանիշների:

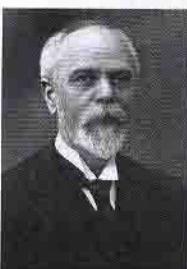
Այսպիսով՝ օրգանիզմները և միջավայրի պայմանները մշտապես գտնվում են սերտ փոխազդեցությունների մեջ, որի արդյունքում այդ համակարգերը ձեռք են բերում կառուցվածքի անհավատալի համապատասխանություն: Միջավայրը օրգանիզմների վրա ազդում է էկոլոգիական գործուների ամրող համալիրով, որի պատճառով հարմարվողականության գծերը համապատասխանում են գործուների համալիր ազդեցությանը: Հարմարվողականության այդպիսի տիպը դրաստրվում է նրանում, որ օրգանիզմները ձեռք են բերում կազմաբանական (մորֆոլոգիական) կառուցվածքի որոշակի նմանություն: Եթե կենսաբանական տարրեր խմբերի կենդանիների գոյության պայմանները և բնական ընտրության ազդեցության ուղղությունը նման են, ապա զարգացման ընթացքում դրանք բնակության միջավայրի հանդեպ ձեռք են բերում նաև նման հարմարանք-

Ներ: Այս գործընթացը ստացել է հատկանիշների համամիտում (կոնվերգենցիա) անվանումը: Համամիտված են լինում նաև ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունները:

Նոյն կենսաձևին կարող են պատկանել տարբեր, նոյնիսկ կենդանիների կարգաբանական շատ հեռու տեսակներ:

## II. Կենսաձևների դասակարգումը

Կենդանիների կենսաձևների դասակարգման համար հիմք կարող են հանդիսանալ տարբեր չափանիշներ՝ սնունդ գտնելու ձևերը, ակտիվության աստիճանը, հարմարվածությունը որոշակի լանդշաֆտին և այլն: Օրինակ՝ ըստ ակտիվության՝ ծովային կենդանիները լինում են լողացող, սողացող, նատակյաց և թռչող: Ավելի միասնական է բոյսերի կյանքի ձևերի համակարգը:



Իվան Իվանովիչ  
Պավով (1849–1936)

Դանիացի էկոլոգ Ռաուլ Ռաուլս կիերը գտնում է, որ բոյսերի վերաբերությունը կլիմայի հանդեպ բավականին լավ է բնութագրում դրանց բազմացման օրգանների (բողոքներ, պալարներ, սխուկներ) տեղադրման բարձրությունը: Բազմացման օրգանների տեղադրման բարձրությունը բոյսերին օգնում է ապրել անբարենպաստ եղանակային պայմաններում: Ըստ այդ ցուցանիշի՝ Ռաուլսի բոյսերը բաժանել է հինգ խմբի:

Կենսաձևի առաջին խմբի մեջ են մտնում այն բոյսերը, որոնց բողոքները գտնվում են հողի մակերևույթից նկատելի բարձրության վրա: Գոյության նպաստավոր պայմաններում բողոքներին չի սպառնում չորացում և ցրտահարում: Այս խմբի մեջ են մտնում ծառերը, թփերը և ծառանման լիանաները:

Ինչքան բարդ են եղանակային պայմանները, այնքան բոյսերի բողոքները գտնվում են հողի մակերևույթին մոտ: Այսպիսի բոյսերի բողոքները ծածկված են թեփուկներով, իսկ ձմռանը գտնվում են ձյան տակ (թփեր, կիսաթփեր, որոշ բազմամյա խոտարույսեր, մամուռներ):

Խոտարույսերը անբարենպաստ պայմաններին դիմանում են այլ կերպ: Զմունը սրանց ստորին ցողունները մահանում են, իսկ ամունը՝ նորից աճում (այս պատճառով բողոքները գտնվում են հողի մակերևույթին): Այսպիսի բոյսերի թվին են պատկանում միջին լայնությունների բազմամյա խոտարույսերը (գորտնուկ, խատուտիկ, եղինչ և այլն):

Մյուս խմբի մեջ են մտնում այն բոյսերը, որոնք ունեն ձմեռող պալարներ, սխուկներ և կոճղարմատներ:

Մեկ այլ խումբ են կազմում այն բոյսերը, որոնք անբարենպաստ պայմաններին դիմանում են սերմերի միջոցով: Դրանց թվին հիմնականում պատկանում են միամյա խոտարույսերը (մոլախոտեր):

«Կենսաձև» հասկացությունը պետք է տարբերել «օրգանիզմների էկոլոգիական խմբեր» հասկացությունից: Օրգանիզմների կենսաձևի հասկացությունը արտացոլում է էկոլոգիական գործոնների ամրող համակրը, այնինչ էկոլոգիական խմբերը սովորաբար ներ մասնագիտացված են էկոլոգիական այս կամ այն գործոնի հանդեպ:



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Տվեք օրգանիզմների գոյության միջավայրի և պայմանների սահմանումները:
2. Ինչո՞վ են միջավայրի ոչ կենսական գործոնները տարբերվում կենսածին գործոններից:
3. Թվարկեք Երկիր մոլորակի բնակության իհմնական միջավայրերը:
4. Տվեք կյանքի ջրային, ցամաքաօդային և հողային միջավայրերի բնութագրերը:
5. Միջավայրի ո՞ր պայմաններն են էկոլոգիական գործոնները հանդիսանում:
6. Ո՞ր գործոններն են ապահովում էկոհամակարգերի բազմազանությունը:
7. Սահմանեք «էկոլոգիական վալենտականություն» հասկացությունը:
8. Տվեք սահմանափակող գործոնի բնութագիրը:
9. Ինչպե՞ս են օրգանիզմները հարմարվում միջավայրի պայմաններին:
10. Միջավայրի պայմաններին հարմարվելու համար զարգացման ընթացքում օրգանիզմներն ինչպիսի՞ հարմարանքներ են մշակել:
11. Տվեք Բերդանի, Ալլենի և Գլոգերի կանոնների բնութագրերը:
12. Ինչո՞ւ են կենդանի օրգանիզմները համարվում կյանքի միջավայր:
13. Ինչպիսի՞ կենսական գործոններ գիտեք:

## Պոպուլյացիաների Էկոլոգիա

### 12. Հասկացություն պոպուլյացիայի մասին

Բնության մեջ յուրաքանչյուր տեսակ ներկայացնում է ներտեսակային խմբերի բարդ ամբողջություն, որը միավորում է յուրահատուկ կառուցվածք, ֆիզիոլոգիա և վարք ունեցող առանձնյակների: Առանձնյակների այդպիսի ներտեսակային միավորումը կոչվում է պոպուլյացիա (լատ.՝ *populus* բառը նշանակում է ժողովորդ, բնակչություն):



Վիկտոր  
Ինհանսեն  
(1857-1927)

Առաջին անգամ պոպուլյացիա հասկացությունն առաջարկել է դաշնացի գիտնական Վ. Ինհանսենը (1903 թ): Ըստ նրա՝ պոպուլյացիան գենետիկական տեսակետից ոչ միատարր, նոյն տեսակին պատկանող առանձնյակների բնական միավորում է:

Ժամանակակից Էկոլոգիայում «պոպուլյացիա» (տեղախումբ) են համարում որոշակի տարածքում երկար ժամանակ գոյություն ունեցող, ազատ խաչասերվող, բեղուն սերունդ տվյալ, նոյն տեսակի առանձնյակների այլ խմբերից հարաբերականորեն մեկուսացված առանձնյակների ամբողջությունը:

Պոպուլյացիայի կյանքը և գործունեությունը բավական բարդ գործընթաց է: Այն առանձին անհատների գուտ մեխանիկական գումարը չէ: Օրգանիզմների փոխազդեցության արդյունքում պոպուլյացիան ձեռք է բերում սեփական հատկությունները, որոնք տարրերվում են պոպուլյացիան կազմող առանձնյակների հատկություններից:

Ժամանակի ընթացքում տարբեր գործոնների ազդեցությամբ պոպուլյացիայի թվաքանակը, տարիքային կազմը և տարածման արեալ ենթարկվում են փոփոխությունների: Այդ փոփոխությունները հաճախ ունենում են անցանկայի հետևանքներ: Օրինակ՝ վնասատու միջատների քանակության թոշքային աճը մեծ վնաս է հասցնում զյուղատնտեսությանը: Վնասի պատճառ կարող է հանդիսանալ նաև մարդու կարիքների բա-

փարարման համար օգտագործվող օրգանիզմների թվաքանակի կտրուկ նվազումը (ձուկ, դրա կենդախներ և այլն):

Պոպուլյացիան տեսակի գոյության տարրական միավորն է: Որոշակի տարածքում նոյն տեսակի պոպուլյացիաների հարաբերական մեկուացվածությունը տեսակին հնարավորություն է տալիս գոյություն ունենալ միջավայրի բազմազան պայմաններում:

Նոյն պոպուլյացիայում առանձնյակներին միավորող հիմնական գործոն է համարվում դրանց ազգակցական կապը (գենետիկական ազգակցությունը) և բնակության պայմանների նմանությունը:

## ■ 13. Պոպուլյացիայի բնութագիրը

Որպես կենսաբանական համակարգ՝ պոպուլյացիան ունի որոշակի կառուցվածք և գործառույթներ: Պոպուլյացիայի կառուցվածքը բնութագրվում է առանձնյակների թվաքանակով և տարածության մեջ դրանց բաշխվածությամբ: Պոպուլյացիայի գործառույթները նման են մյուս կենսաբանական համակարգերի գործառույթներին (աճ, զարգացում, մշտապես փոփոխվող պայմաններում գոյությունը պահպանելու ընդունակություն):

Պոպուլյացիային բնորոշ են ինչպես տարածական (ստատիկ), այնպես էլ ժամանակային (դինամիկ) բնութագրեր: Տարածական բնութագրերից են ընդհանուր թվաքանակը, խտությունը, տարածական բաշխումը (դիսպերսիան), ինչպես նաև պոպուլյացիայի կառուցվածքի տարրեր բնութագրերը՝ տարիքային կազմը և սեռերի հարաբերակցությունը: Մրանք բնութագրում են պոպուլյացիայի վիճակը ժամանակի որոշակի է պահին: Իսկ դինամիկ բնութագրերից են ծնելիությունը, մահացությունը, աճի արագությունը: Մրանք բնութագրում են այն գործնթացները, որոնք տեղի են ունենում պոպուլյացիայում մի որևէ ժամանակահատվածի ( $\Delta t$ ) ընթացքում:

Այս հատկությունները բնորոշում են միայն պոպուլյացիան ամբողջությամբ և կիրառելի չեն առանձին առանձնյակների համար:

Պոպուլյացիայի թվաքանակը տվյալ տարածքում կամ տվյալ ծավալում դրա առանձնյակների ընդհանուր թիվն է: Պոպուլյացիայի թվաքանակը հաստատուն լինել չի կարող և կախված է ծնելիության ու մահացության աստիճանների հարաբերությունից: Բազմացման ընթացքում տեղի է ունենում պոպուլյացիայի աճ, իսկ մահացությունը հանգեցնում է թվաքանակի կրծառման: Պոպուլյացիայի թվաքանակը էկոլոգիական հետագործությունների ժամանակ շատ կարևոր բնութագիր է համարվում հատկապես այն ժամանակ, երբ խոսքը գնում է բույսերի և կենդախների ոչնչացող տեսակների մասին:

Պոպուլյացիայի խտությունը տարածքի միավոր մակերեսի վրա կամ ծավալում դրա առանձնյակների թիվն է կամ կենսազանգվածը: Օրինակ՝ 100 ծառ 1 հա տարածքում, 10 ձուկ՝ 1մ<sup>2</sup> ջրում կամ 6 մլն ջրիմու՛ 1մ<sup>3</sup> ջրում և այլն: Տարրեր տեսակների համար առավելագույն խտությունը կարող է խիստ փոփոխվել կախված գոյության պայմաններից: Օրի-

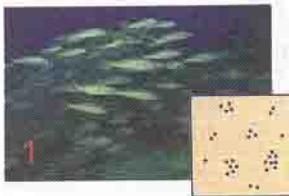
նակ՝ մեկ հեկտար հողի վրա կարող է ավելի շատ ջղախոտ լինել, քան եղջերուներ կամ վարագներ: Թռչունների որոշ տեսակները (պինգվինները, որորները) առաջացնում են ծովափնյա բնակատեղեր և այլն: Տարրերում են միջին խոռոքյոն (այսինքն՝ ողջ տարածքի մեկ միավորին ընկնող առանձնյակների թիվը) և էկոլոգիական խոռոքյոն (բնակելի տարածքի մեկ միավորին ընկնող առանձնյակների թիվը) հասկացությունները:

Պոպուլյացիայի խոռոքյունը փոփոխական է և կախված է դրա թվաքանակից: Թվաքանակի աճի դեպքում խոռոքյան մեծացում չի նկատվում միայն այն դեպքում, եթե պոպուլյացիան ընդարձակում է իր զբաղեցրած տարածքը:

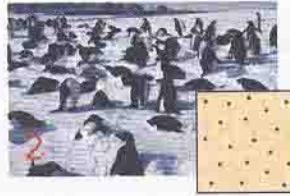
Հաճախ կարելի է իմանալ ոչ թե պոպուլյացիայի մեծությունը ժամանակի այս կամ այն պահին, այլ դրա շարժընթացը (որինամիկան), այսինքն՝ աճնում է այն, թե նվազում: Այս դեպքում օգտակար են հարաբերական լիության ցուցանիշները: Դրանք կարող են թերվել ժամանակի որոշակի հատվածներին, օրինակ՝ մեկ ժամկա ընթացքում նկատված թռչունների թիվը: Դա կարելի է արտահայտել նաև տոկոսներով, օրինակ՝ հանդիպման հաճախությունը՝ նմուշների տոկոսն է, որոնցում հայտնաբերված է տվյալ տեսակը: Երբեմն խոռոքյունը և հանդիպման հաճախությունը միավորում են՝ ստանալով յուրաքանչյուր տեսակի համար կարևորագույն ցուցանիշը:

Կենդանի օրգանիզմների առանձնյակները սովորաբար անհավասարաշափ են բաշխված տարածության մեջ: Պատճառները կարող են տարրեր լինել. միջավայրի փոփոխվող գործուների ազդեցությունը, օրգանիզմների ներ-և միջտեսակային փոփոխարաբերությունները, մարդու ազդեցությունը և այլն:

Գոյություն ունի տարածության մեջ պոպուլյացիայի առանձնյակների բաշխվածության երեք տիպ՝ հավասարաշափ, պատահական և խմբային (նկ. 9): Հավասարաշափ բաշխում գոյություն ունի այն դեպքում, եթե պոպուլյացիայի առանձնյակների միջև ընթանում է սուր մրցակցություն: Օրինակ՝ անտառում ծառերի մրցակցությունը լուսի համար այնքան մեծ է, որ դրանք գտնվում են իրարից քիչ թե շատ հավասար հեռավորության վրա: Կենդանիների շատ տեսակներ պաշտպանում են իրենց տարածքը այլ տեսակների առանձնյակների ներխուժումից («նշում են» իրենց տարածքը): Այսպիսի բաշխումը կարող է արհեստականորեն ստեղծվել նաև մարդու կողմից, օրինակ՝ պատաստ ծառերի դասավորությունը այգիներում: Այդպիսի բաշխում հանդիպում է նաև ազրուկուամակարգերում: Բնության մեջ հավասարաշափ բաշխումը հազվադեպ է հանդիպում:



1 Խմբային բաշխում



2 Պատահական բաշխում



3 Պատահական բաշխում

Նկ. 9. Պոպուլյացիաներում առանձնյակների բաշխվածության տիպերը

Պատահական բաշխում հանդիպում է այն դեպքում, երբ պոպուլյացիայի առանձնակների թիվը փոքր է, իսկ մրցակցության հավանականությունը՝ ցածր: Չնայած բնության մեջ պոպուլյացիայի առանձնյակների վրա բնական պատահական գործոնների ազդեցությունները քիչ չեն, այնուամենայնիվ, պատահական բաշխումը ևս հազվադեպ է հանդիպում: Այն ավելի հաճախ հանդիպում է միատարր տարածքում:

Խմբային բաշխումը հանդիպում է ավելի հաճախ և հանդիպում է ինչպես ցամաքային, այնպես էլ ջրային կենսած վարող օրգանիզմների մոտ: Սա բնական տեղահամբերում առանձնյակների բաշխման ամենատարածված ձևն է: Այսպիսի բաշխման դեպքում օրգանիզմները ստեղծում են տարաբնույթ խմբեր: Դա կապված է միջավայրի ոչ միատարրության, բնակատեղի տեղային տարրերությունների, եղանակային պայմանների օրական և սեզոնային փոփոխությունների և բազմացման գործընթացի յուրահատկությունների հետ: Օրինակ՝ թռչունները հետապոր վայրեր թռչելուց առաջ հավաքվում և կազմում են մեծ երամներ: Զկների շատ տեսակներ հսկայական չափերի երամակներով տեղափոխվում են մի վայրից մեկ այլ տեղ, մամուռները և քարաքուերը թծեր են առաջացնում տունդրայում և այլն: Առանձնյակների խմբակային բաշխումը յուրահատուկ հարմարվողական գործոն է հանդիսանում պոպուլյացիայի գործունեության մեջ: Այսպիսի առանձնյակներին բնորոշ է բարձր կենսակայունություն: Այսպես կոչված «խմբի էֆեկտ», նոյնիսկ հաշվի առնելով մասնակի անբարենպաստ շեղումները, նպաստում է օրգանիզմների խմբի դիմացկունությանը և կենսակայունությանը:

Պոպուլյացիայի կարևոր հատկություն է համարվում նրա տարիքային կազմը, որն արտացոլում է պոպուլյացիայի տարիքային կազմերի հարաբերությունը և որոշում է բազմացման ընդունակությունը: Արագ զարգացող պոպուլյացիաների առանձնյակների մեծ մասը կազմում են երիտասարդ՝ վերարտադրվող առանձնյակները, ստացիոնար վիճակում գտնվող պոպուլյացիաներում տարիքային բաշխվածությունը ավելի հավասարաշահ է, իսկ նվազող թվաքանակ ունեցող պոպուլյացիաներում ծեր առանձնյակները մեծ մասն են կազմում: Պոպուլյացիայի տարիքային կազմը կարող է փոփոխվել և առանց դրա թվաքանակի փոփոխության: Եղած տվյալների համաձայն՝ յուրաքանչյուր պոպուլյացիային բնորոշ է նորմալ կամ կայուն տարիքային բաշխվածություն, որին էլ ուղղված են իրական բաշխվածությունների փոփոխությունները:

Ժամանակակից էկոլոգիայում պոպուլյացիայի տարիքային կազմի ուսումնասիրությունների ժամանակ առանձնացնում են երեք էկոլոգիական խմբեր՝ նախավերարտադրման, վերարտադրման և հետվերարտադրման (երբ առանձնյակները կորցնում են բազմանալու ընդունակությունը): Այդ տարիքային շրջանների տևողությունը կյանքի ընդհանուր տևողության նկատմամբ խիստ տատանվում է տարբեր տեսակների մոտ: Ինչպես բույսերի, այնպես էլ բազմաթիվ կենդանիների նախավերարտադրման շրջանը տևում է ավելի երկար: Օրինակ՝ օրաքեզի կամ միօրիկ միջատի (Ephemeraidae) այդ շրջանը, թրթուրի երկար զարգացման հետևանքով, տևում է մի քանի տարի, իսկ վերարտադրման շրջանը՝ մի քանի օր: Հետվերարտադրման շրջանը այս դեպքում համարյա բացակայում է:

ված պոպուլյացիայի չափային և տարիքային կազմից կամ միջավայրի ֆիզիկական պայմաններից: Սովորաբար ծնելիությունը արտահայտում են կամ որպես արագություն, որը որոշվում է նոր գոյացած առանձնյակների ընդհանուր թիվը բաժանելով ժամանակի վրա (բացարձակ կամ ընդհանուր ծնելիություն), կամ էլ որպես պոպուլյացիայի մեկ առանձնյակի վրա հաշված միավոր ժամանակում գոյացած նոր անհատների թիվ (տեսակարար ծնելիություն):

Որպես հարմարվողականության ձև՝ պայմանականորեն մշակվել է բեղունության միջին մեծությունը, որը լրացնում է պոպուլյացիայի առանձնյակների կորուստները: Եթե անքարենպաստ պայմաններում մեծ է տվյալ պոպուլյացիայի երիտասարդ առանձնյակների մահացության աստիճանը, ապա այն լրացվում է բեղունության բարձր աստիճանով: Որպես կանոն՝ բարենպաստ պայմաններում պոպուլյացիայի ծնելիության աստիճանը ցածր է: Բեղունության աստիճանը կախված է պոպուլյացիայի առանձնյակների սեռահասուն դառնալու արագությունից, ծնելիության հաճախականությունից, էգերի և արուների վիճակից: Եթե տեսակը բազմանում է շատ արագ և զգայուն է արտաքին գործոնների հանդեպ, ապա պոպուլյացիայի թվաքանակը ներարկվում է արագ և նկատելի փոփոխությունների:

Ծնելիություն տերմինն օգտագործվում է նաև մարդկանց պոպուլյացիաների վերլուծության դեպքում (ազգագրության մեջ): Ընդհանուր առմամբ դա շատ լայն հասկացություն է, որը կիրառվում է բոլոր դեպքերում, անկախ նրանից, օրգանիզմը ծնվում է, դրու է զայխ ձվից, աձում է սերմերից, թե ի հայտ է զայխ բաժանման (կիսման) արդյունքում:

Պոպուլյացիայի մահացությունը որոշակի ժամանակում մահացող առանձնյակների թիվն է: Բացարձակ կամ ընդհանուր մահացությունը միավոր ժամանակում պոպուլյացիայի մահացող առանձնյակների թիվն է: Տեսակարար մահացությունը բացարձակ մահացության և պոպուլյացիայի թվաքանակի հարաբերությունն է:

**Եկուոգիական կամ իրացվող մահացությունը** վերաբերում է առանձնյակներին՝ միջավայրի տվյալ պայմանների դեպքում: Այս մեծությունը, ինչպես և եկուոգիական ծնելիությունը, հաստատուն չէ և փոփոխվում է՝ կախված միջավայրի պայմաններից և հենց պոպուլյացիայի վիճակից: Տեսական նվազագույն մահացությունը պոպուլյացիայի համար հաստատուն մեծություն է, այն իրենից ներկայացնում է առանձնյակների մահացությունը իդեալական պայմաններում, եթե պոպուլյացիան չի ներարկվում սահմանափակող ներգործությունների: Նոյնիսկ ամենաբարենպաստ պայմաններում առանձնյակները կմահանան ծերությունից: Այդ տարիքը բնութագրում է կյանքի ֆիզիոլոգիական տևողությունը, որը, իհարկե, հաճախ շատ է գերազանցում կյանքի միջին եկուոգիական տևողությունը:

Ինչպես և ծնելիությունը, մահացությունը, հատկապես բարձրակարգ օրգանիզմների մոտ, զգալիորեն տատանվում է կախված տարիքից:

Տարբերակում են մահացության 3 տիպ: Առաջին տիպը բնութագրվում է բոլոր տարիքային խմբերի նման մահացությամբ: Այս տիպը հանդիպում է հազվադեպ և բնորոշ է այն պոպուլյացիաներին, որոնք մշտապես գտնվում են գործոնների բարենպաստ պայ-

**մաններում:** Մահացության երկրորդ տիպը բնութագրվում է զարգացման սկզբնական շրջանում գտնվող առանձնյակների մահացության բարձր աստիճանով: Այն բնորոշ է բույսերի և կենդանիների մեծամասնությանը: Մահացության երրորդ տիպը բնորոշվում է նրանով, որ բարձր է հետևյարտադրողական շրջանում գտնվող առանձնյակների մահացության աստիճանը:

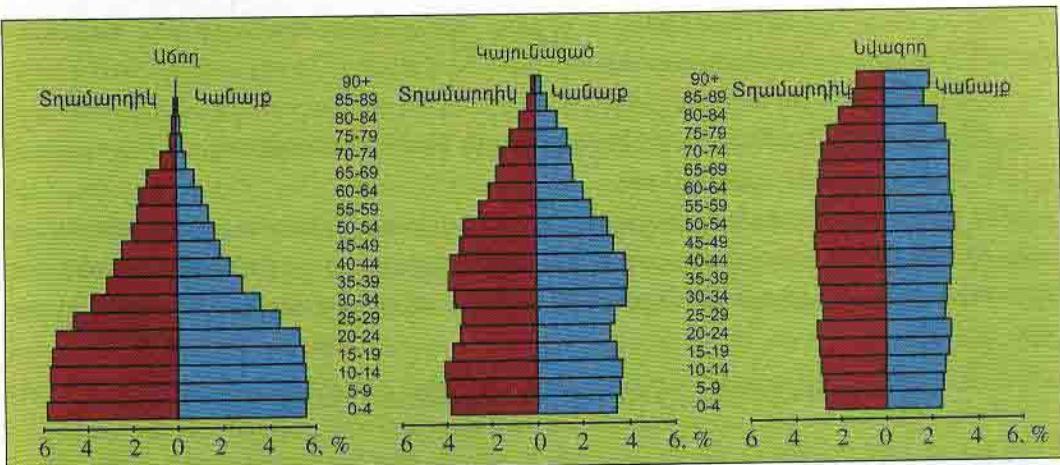
Տարրեր օրգանիզմների կյանքի առավելագույն տևողությունը տարրեր է: Բույսերից ամենամեծ տևողությունը նկատվում է ծառերի մոտ՝ մինչև 5000 տարի (սեկլուարիենդրոնի, մամոնտային ծառի մոտ): Կենդանիների մոտ կյանքի ամենամեծ տևողությունը ունի Հնդկական օվկիանոսում բնակվող հսկայամեծ կամ փղակրիան (200–300 տարի): Երկարակեցությամբ են օժտված կոկորդիլոսները (300 տարի) և ձկների որոշ տեսակներ (գայլածուկը՝ մինչև 200–300): Խոշոր գիշատիչներից ամենաերկարն են ապրում արջերը (50 տարի), առյուծները (30 տարի), ընձառյուծները, լուսանը, հովազը (15–20 տարի): Թոշուններից ամենաերկարն են ապրում կարապները (150–170 տարի), իսկ երկրորդ տեղում են թութակները (100–150 տարի): Օրգանիզմների տարիքը որոշելու համար որևէ ընդհանուր օրինաչափություն գտնելը դժվար է: Նշվում է միայն, որ ավելի ցածրակարգ հնագույն կենդանիները՝ սողունները և ձկները, ավելի երկար են ապրում, քան ֆիլոգենետիկական տեսանկյունից ավելի երիտասարդ կաթնասունները:

Դիտարկումները ցույց են տալիս, որ ծնելիության և մահացության միջև գոյություն ունի հարաբերական հավասարակշռություն, որը կոչվում է պոպուլյացիայի թվաքանակի կարգավորում: Եթե այդպես չլիներ, ապա կենդանիները և բույսերը մի քանի սերունդ հետո կտարածվեին ողջ երկրագնդով մեկ (օրինակ՝ խատուտիկը տարեկան մինչև 3000 տերմ է տալիս):



## 15. Պոպուլյացիայի սեռային կազմը

Ըստ սեռի որոշման գենետիկական մեթոդի՝ հայտնի է, որ բաժանաւո օրգանիզմների (այդ թվում և մարդու) սեռերի հարաբերությունը սովորաբար կազմում է 1:1: Սակայն դրանից չի հետևում, որ այդ հարաբերությունը բնորոշ է պոպուլյացիային ընդհանրապես: Սեռի հետ շղթայակցված հատկանիշները հաճախ բացահայտում են էգերի և արուների ֆիզիոլոգիայի, էկոլոգիայի և վարքի միջև գոյություն ունեցող տարրերությունները: Արուները և էգերն ունեն տարրեր կենսունակություն, այդ պատճառով սեռերի 1:1 հարաբերությունը նկատելի տարրերվում է հասուն առանձնյակներին բնորոշ երկրորդային և երրորդային հարաբերություններից: Օրինակ՝ մարդու մոտ սեռերի երկրորդային հարաբերությունը կազմում է 100 աղջիկ և 106 տղա, տղամարդկանց բարձր մահացության աստիճանի դեպքում (16–18 տարեկանում) այդ հարաբերությունը հավասարվում է, 50 տարեկանի սահմաններում այդ հարաբերությունը կազմում է 100 կին և 85 տղամարդ, 80 տարեկանին մոտ՝ 50 տղամարդ և 100 կին (նկ. 11):



Նկ. 11. Մարդկանց բարիքասեռային կազմի բարեկ տիպեր

Գոյություն ունեն պոպուլյացիաներ (օրինակ՝ Ճանձերի), որոնք կազմված են միայն էգերից: Կան կուսածին շատ տեսակներ, որոնք կազմված են միայն արուներից: Բնության մեջ կուսածնություն հանդիպում է շատ բույսերի և կենդանիների մոտ, օրինակ, բույսերից՝ արտեմիաների, կենդանիներից՝ դաֆնիաների, ուտիչների, մեղոնների մոտ: Որոշ տեսակների մոտ սկզբում սեռը որոշվում է ոչ թե գենետիկական, այլ էկոլոգիական գործոններով: Օրինակ՝ Arisaema japonica արմատապալարի երկրորդային սեռի որոշման համար կարևոր նշանակություն ունի պալարի գանգվածը՝ ավելի խոշոր և զարգացած պալարները առաջացնում են իգական ծաղիկներով բույսեր, մանր և թույլ պալարները՝ արական ծաղիկներով բույսեր:

## 16. Պոպուլյացիաների աճի արագություն

Պոպուլյացիաները իրենց էությամբ փոփոխական են: Նույնիսկ, եթե համակեցությունը և էկոհամակարգը թվում են անփոփոխ, պոպուլյացիաների շատ բնութագրեր, օրինակ՝ խորհրդականը, ծննդիությունը, տարիքային կազմը, աճի արագությունը և այլն, սովորաբար փոփոխվում են՝ կախված նրանից, թե տեսակը ինչպես է աստիճանաբար հարմարվում սեղոնային, ֆիզիկական գործոններին և այլ տեսակներին: Էկոլոգներին այդ պատճառով առավել հետաքրքրում է ոչ թե այս կամ այն պոպուլյացիայի մեծությունը և կառուցվածքը ժամանակի որոշակի պահին, այլ այն, թե ինչպիսի՞ հաճախությամբ և ինչ արագությամբ են պոպուլյացիայում տեղի ունենում փոփոխությունները: Այդ պատճառով պոպուլյացիաների էկոլոգիայի ուսումնասիրության ժամանակ օգտվում են ոչ թե մեծություններից, այլ դրանց փոփոխման արագություններից:

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} - \text{ն օրգանիզմների թվի փոփոխության միջին արագությունն է որոշակի ժամանակում:}$$

Սա էլ հենց աճի արագությունն է, որտեղ՝  $\Delta N$ -ը՝ օրգանիզմների թվի փոփոխությունն է, իսկ  $\Delta t$ -ն՝ ժամանակահատվածը:

$\frac{\Delta N}{N \cdot \Delta t}$  –ն օրգանիզմների թվի փոփոխության միջին արագությունն է՝ հաշվարկած մեկ առանձնյակի համար:

Սա աճի արագությունն է՝ բաժանած օրգանիզմների սկզբնական թվի վրա ժամանակի որոշակի հատվածում: Այս ցուցանիշները հաճախ անվանում են աճի տեսակարար արագություն և օգտագործում են տարբեր մեծության պոպուլյացիաների համեմատության համար:

$\frac{\Delta N}{N \cdot \Delta t} \cdot 100 - \text{ը}$  պոպուլյացիայի աճի արագությունն է տոկոսներով:

Հաճախ անհրաժեշտ է լինում իմանալ ոչ միայն միջին արագությունը, այլև տեսական ակնթարթային արագությունը ժամանակի այս կամ այն պահին:

$\frac{dN}{N dt}$  –ն օրգանիզմների թվի փոփոխության արագությունն է միավոր ժամանակի ընթացքում՝ հաշվարկած մեկ առանձնյակի համար:

## 17. Բնական աճի ներքին արագությունը

Եթե միջավայրը սահմանափակումներ չի դնում (տարածության, սննդի կամ այլ օրգանիզմների սահմանափակող ազդեցության), ապա աճի տեսակարար արագությունը տվյալ կիմայական պայմանների համար դառնում է հաստատուն և առավելացողն: Պոպուլյացիայի համար այդպիսի բարենպաստ պայմաններում աճի արագության մեծությունը բնութագրում է պոպուլյացիայի համապատասխան տարիքային կառուցվածքը և իրենից ներկայացնում է պոպուլյացիայի աճի ընդունակության ժառանգարար պայմանավորված միակ ցուցանիշը: Այդ ցուցանիշը նշանակում են  $r$ -ով և չսահմանափակող

միջավայրում որոշակի ֆիզիկական պայմանների դեպքում՝  $r = \frac{dN}{N dt}, r$ ՝ պարամետրը կարելի է դիտարկել որպես պոպուլյացիայի ակնթարթային աճի գործակից: Ինտեգրելով կատանանք՝  $Nt = N_0 e^{rt}$ ,  $N_0 - \text{ն՝}$  պոպուլյացիայի քանակությունն է ժամանակի սկզբնական պահին,  $Nt - \text{ն՝}$  պոպուլյացիայի քանակությունն է ժամանակի տ պահին

$$r = \frac{LnNt - LnNo}{t};$$

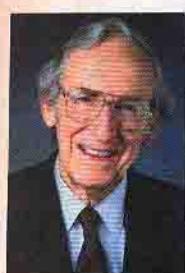
Փաստորեն  $r$  ցուցանիշը ծննդության տեսակարար ակնթարթային արագության (այսինքն՝ ծննդության արագությունը ժամանակի միավորի ընթացքում՝ հաշված մեկ առանձնյակի վրա) (b) և մահացության ակնթարթային արագության (d) տարրերությունն է՝

$$r = b - d$$

Զամանակակիցած միջավայրում պոպուլարիզի աճի ընդհանուր արագությունը (r) կախված է տարիքային կազմից և աճի տեսակարար արագությունից: Այսախով՝ նոյն տեսակի աճի արագության ցուցանիշները կարող են լինել տարրեր՝ կախված պոպուլարիզաների կառուցվածքից: Եթե հաստատվում է ստացիոնար և կայուն տարիքային բաշխվածություն, աճի տեսակարար արագությունը անվանում են բնական աճի ներքին արագություն կամ  $r_{\max}$ ;  $r$ -ի առավելագույն արժեքը հաճախ անվանում են բիոտիկ կամ բազմացման պոտենցիալ: Տարրերությունը առավելագույն  $r$ -ի կամ բիոտիկ պոտենցիալի և իրական դաշտային կամ լաբորատոր պայմաններում դիտվող աճի արագության միջև հաճախ օգտագործում են որպես միջավայրի դիմադրության չափ, որը ընութագրում է միջավայրի բոլոր սահմանափակող գործոնների գումարը, որոնք խցնդութում են բիոտիկ պոտենցիալի իրականացմանը:

Պոպուլյացիաների աճի գրեթե բոլոր մարեւմատիկական մոդելները խիստ խոցելի են, քանի որ գործում են փակ համակարգերում, որոնք չունեն մուտք և ելք: Իրական աշխարհը կազմված է բաց համակարգերից, որոնցում մեծ դեր են կատարում միջավայրը մուտքում և միջավայրը ելքում: Այդ սխալը հատկապես ցայտուն է այն ժամանակ, եթե գործ ենք ունենում մարդկանց պոպուլարիզացիայի աճի ընույթի մոդելավորման կամ կանխատեսման հետ:

## 18. Պոպուլյացիաների միջև գոյություն ունեցող փոխազդեցության ձևերը



Յունգի Օդում  
(1913–2002)

Բնական պոպուլյացիաները կազմող առանձնյակները գոյություն չունեն իրարից անկախ և սովորաբար գտնվում են բարդ փոխհարաբերությունների մեջ: Տեսականորեն երկու տեսակների պոպուլյացիաների փոխհարաբերությունները կարելի է արտահայտել նշանների հետևյալ զուգակցումներով՝  $0\ 0$ ,  $--$ ,  $++$ ,  $+0$ ,  $+-$ :

Օդումը (1986 թ.) առանձնացրել է փոխհարաբերությունների հետևյալ 9-ը տիպերը՝

- Զեզորություն ( $0\ 0$ ) — Մեկ պոպուլյացիան չի ազդում մյուսի վրա: Բնության մեջ իրականում անտարեր (չեզոք) տեսակներ հազվադեպ են հանդիպում, որոնց հետևանքները մենք անմիջականորեն չենք տեսնում:

- Փոխադարձ մրցակցային ձնշում ( $--$ ) — Փոխազդող տեսակները փոխադարձ ձնշում են իրար: Օրինակ կարող է հանդիսանալ ջրի, լուսի, հանքային տարրերի հանդեպ մատչելիության աստիճան ձեռք բերելու գործընթացում մոլախոտերի և վշակարույսերի միջև ընթացող մրցակցությունը: Այսպիսի փոխհարաբերությունների ժամանակ մեկ տեսակը անմիջապես չի հարձակվում մյուսի վրա:

Ժամանակակից մարդու մոտ այդ երեք շրջանների տևողությունը կազմում է նրա կյանքի 1/3 մասը: Հին ժամանակներում մարդու մոտ հետվերաբարձրման շրջանի տևողությունը անհամեմատ կարծ է եղել: Ներկայում մարդկանց պոպուլյացիաներում էլուրգիական տարիքային խմբերի հարաբերությունը փոփոխվում է. մեծանում է երեխաների, դեռահասների և թոշակառուների թիվը: Դա բերում է բեռնվածության ավելացման ընկածության աշխատունակ մասի վրա: Պոպուլյացիաների օրինակներ են մարդկանց մոտ՝ ազգությունները, ուսաները, կենդանիների մոտ՝ ցեղատեսակները:

## 14. Ծննդիություն և մահացություն



Նկ. 10. Պոպուլյացիաների շարժընթացը

Պոպուլյացիայի թվաքանակի և խտության շարժընթացը սերտորեն կապված է դրա ծննդիության և մահացության հետ (նկ. 10): Ծննդիությունը որոշակի ժամանակահատվածում պոպուլյացիայում ծնված առանձնյակների թիվն է՝ պոպուլյացիայի հատկությունն է մեծացնելու իր թվաքանակը: Ծննդիությունը լինում է առավելագույն (բացարձակ կամ ֆիզիոլոգիական) և էկոլոգիական՝ իրացվող: Պոպուլյացիան առավելագույն ծննդիության աստիճան ունենում է այն դեպքում, երբ բացակայում են սահմանափակող էկոլոգիական գործոնները, և բազմացումը սահմանափակվում է միայն տվյալ տեսակի ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների շնորհիվ: Առավելագույն ծննդիությունը իդեալական պայմաններում նոր առանձնյակների առաջացման տեսականորեն հնարավոր առավելագույն արագությունն է: Տեսականորեն՝ տարբեր տեսակների բազմացման արագությունը կարող է լինել շատ բարձր: Օրինակ՝ բակտերիան յուրաքանչյուր 20 րոպեն մեկ կիսվում է: Այդպիսի արագությամբ բազմանալու դեպքում մեկ բակտերիալ քջի սերունդը 36 ժամվա ընթացքում ամրողութին կծածկեր երկիր մոլորակի մակերևույթը: Դրա համար դիատոմային ջրիմուտին անհրաժեշտ է 16,8, հավին՝ 6000, փոին՝ 37600 օր: Սակայն բնության մեջ ոչ մի տեսակ չի կարող առանց հսկողության և անսահման բազմանալ հակառակ դեպքում կծագեին էկոլոգիական ձգնաժամեր:

Էկոլոգիական կամ իրացվող ծննդիությունն իրագործվում է միջավայրի սովորական կամ յուրահատուկ պայմաններում: Այդ մեծությունը հաստատում չէ և փոփոխվում է կախ-

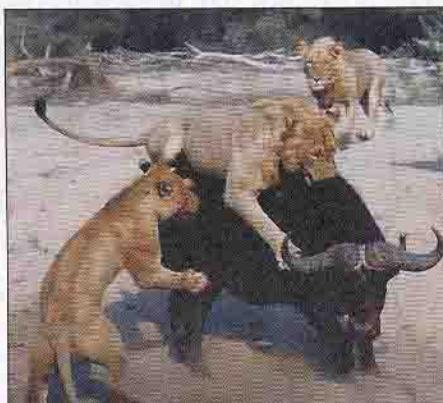
• Ամենսալիզմ (- 0) – Մի պոպուլյացիան ձնշում է մյուսին, բայց ինքը չի կրում քաշասական ազդեցություն: Օրինակ՝ իր ածի ընթացքում եղևնին լուսաներ բռվածքի համար ստեղծում է անբարենպաստ պայմաններ՝ չստանալով հակազդեցություն:

• Մակարութություն (+ -) – Մակարույթի պոպուլյացիան, ապրելով տիրոջ վրա կամ մարմնի ներսում, մեծ վնաս է հասցնում նրան:

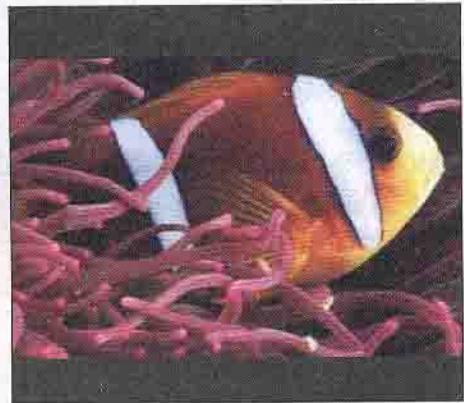
• Գիշատչություն (+ -) – Մի պոպուլյացիան անմիջականորեն հարձակվում է մյուսի վրա՝ վերջինիս հասցնելով մեծ վնասներ, սակայն կախված է նրանից (նկ. 12):

• Կոմենսալիզմ (+ 0) – Այսպիսի փոխհարաբերություններից մի պոպուլյացիան օգուտ է ստանում, իսկ մյուսի համար այդ փոխհարաբերությունը նշանակություն չունի: Օրինակ՝ որոշ տեսակներ սնվում են այլ տեսակների սննդի մնացորդներով կամ ել օգտագործում են նրանց թաքստոցը, որը՝ տիրոջը չպատճառելով ոչ օգուտ, ոչ էլ վնաս (նկ. 13):

• Պրոտոկոպերացիա (+ +) – Փոխհարաբերվող տեսակները փոխադարձաբար օգուտ են ստանում, սակայն կարող են բնականո՞ւ կենսագործել նաև առանց դրա: Պրոտոկոպերացիայի վառ օրինակ է խոշոր կենդանիների (գռմեշ, ոնցեղջյուր, ընձուղտ, զեբր և այլն) և սարյակների փոխհարաբերությունը (նկ. 14):



Նկ. 12. Գիշատչության օրինակ



Նկ. 13. Կոմենսալիզմի օրինակ



Նկ. 14. Պրոտոկոպերացիայի օրինակ

- Միւտուալիզմ (+ +) – Երկու պոպուլյացիաներն այս փոխհարաբերությունից օգուտ են ստանում: Բնական պայմաններում այսպիսի փոխհարաբերության մեջ գտնվող պոպուլյացիաներից մեկը չի կարող գոյություն ունենալ առանց մյուսի: Այսպիսի կապ գոյություն ունի, օրինակ, ծաղկավոր բույսերի և փշոտող միջատների միջև:

## 19. Գիշատիչ - զոհ փոխհարաբերություն

Բնության մեջ այս հարաբերությունը գոյություն ունի կյանքի ծագման հենց սկզբից: Գիշատիչ պոպուլյացիայի զարգացումը չի կարելի անշատել զոհի պոպուլյացիայի զարգացումից: Դրանց զարգացումը ընթանում է համատեղ, հակառակ դեպքում նրանց սպառնում է ընածնջում: Զարգացման ընթացքում զոհին բռնելու համար գիշատիչ մոտ ի հայտ են եկել բազմաթիվ հարմարանքներ՝ սուր ատամներ և ժանիքներ, արագ ոտքեր, հովանավորող գունավորում, բունավոր գեղձեր և այլն: Զոհին իր հերթին, գիշատիչից խուսափելու համար, զարգացրել է պաշտպանական յուրահատուկ միջոցներ՝ պաշտպանական գունավորում, արագ թաքնվելու ընդունակություն, փշեր, սեպեր, զրահներ և այլն:

Ընդհանուր առմամբ՝ զոհի զարգացումը ընթանում է գիշատիչ կողմից դժվար բռնվելու և գիշատիչ համար դժվարամատչելիության ուղղությամբ: Գիշատիչ զարգացումը ընթանում է որևէ կատարելու ունակության բարձրացման ուղղությամբ:

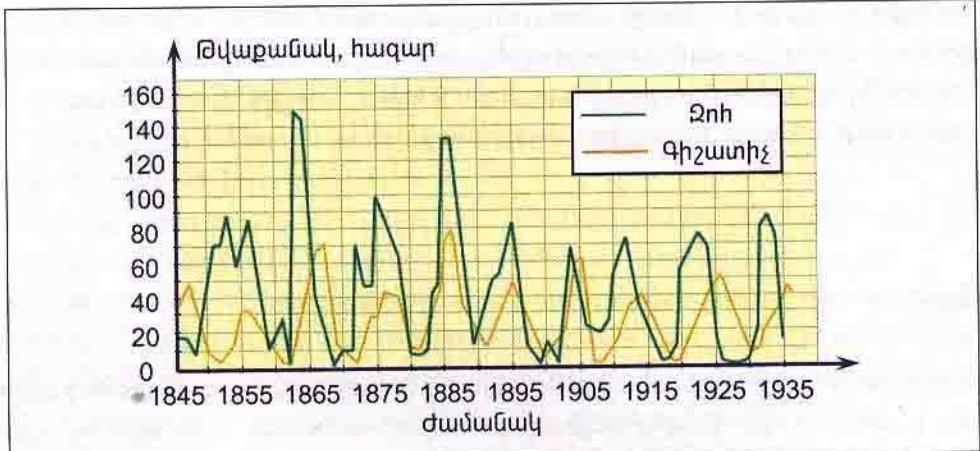
Սննդային շղթաներում գիշատիչը համարվում է կարևոր օղակ: Դրանց առկայությունը նպաստում է խոտակեր կենդանիների բնական ընտրության ուղղվածությանը: Օրինակ՝ այծքաղների ձագերը ծնվելու 5 րոպե հետո կարող են ինքնուրույն շարժվել:

Ոչ միշտ է գիշատիչը զոհի պոպուլյացիային վնաս հասցնում: Գիշատիչը հիմնականում որսում է զոհի պոպուլյացիայի հիվանդ, ծեր, թույլ առանձնյակներին: Դրանով զոհի պոպուլյացիայում մնում են ավելի երիտասարդ, օգտակար ժառանգական հատկանիշներով օժտված և կենսունակ առանձնյակները: Սակայն կան գիշատիչներ, որոնք որպես սնունդ օգտագործում են զոհի պոպուլյացիայի բոլոր տարիքային խմբերը: Այս դեպքում խախտվում է պոպուլյացիայի պոտենցիալ աճը: Դրանով զոհի պոպուլյացիան խուսափում է նաև համաձարակներից:

Ուսումնամիջնությունը գիշատիչ և զոհի պոպուլյացիաների շարժնթացը՝ եկուուգները բացահայտել են, որ բնության մեջ դրանց թվաքանակի տատանումները որոշ դեպքերում ընթանում են փոխկապակցված շրջաններով (Վոլտերայի օրենք, 1905 թ.) (նկ. 15):

Գիշատիչները մեր թշնամիները չեն: Դրանց բնածնջումը բնության մեջ առաջ է բերում հավասարակշռության խախտում:

Հայտ կարգաբանական դասակարգման՝ գոյություն ունի գիշատիչների երեք տիպ՝



Նկ. 15. Զոհի և գիշատիչ պոպուլյացիաների թվաքանակի դաշտանումները

1. իսկական գիշատիչներ (գիշատիչը հարձակվում է զոհի վրա, սպանում նրան և ուսում ամբողջովին),
2. բուսակեր գիշատիչներ (գիշատիչը չի սպանում զոհին և բավարարվում է նրա որևէ մասը ուսելով),
3. ամենակեր գիշատիչ (սնվում է և կենդանիներով, և բույսերով): Օրինակ՝ գորշ արջը գարնանը սնվում է երիտասարդ բույսերով, ծառերի բողբոջներով, ամունը՝ պտուղներով, ցորենի հատիկներով և կենդանական սննդով (միջատներ, թռչուններ, ձկներ, փոքր կաթնասուններ):



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Տվեք պոպուլյացիայի սահմանումը:
2. Ինչպիսի՞ բնութագրեր ունի պոպուլյացիան:
3. Ինչպիսի՞ հատկություններով է օժտված պոպուլյացիան:
4. Ինչո՞վ է բացատրվում այն փաստը, որ պոպուլյացիայի հատկանիշները կրում են առանձնյակների խճերը, ոչ թե առանձին անհատները:
5. Պոպուլյացիաների միջև փոխհարաբերությունների ինչպիսի՞ ձևեր գիտեք:
6. Բնութագրեք գիշատիչ-զոհի փոխհարաբերությունը: Գիշատիչների ինչպիսի՞ տիպեր գիտեք:

## 20. Համացություն կենսացենողի մասին

Համատեղ ապրող և միմյանց հետ կապված տեսակների ամբողջ համալիրն անվանում են կենսացենող (բիոցենոգ՝ հուն՝ 'bios – կյանք, koinos – ընդհանուր): Այդ տերմինն առաջին անգամ առաջարկվել է Կ. Մյորիոսի կողմից (1887 թ.): Նրա սահմանման համաձայն՝ կենսացենողը ըստ կազմության, տեսակների և առանձնյակների թվի՝ միջավայրի արիոտիկ գործոնների միջին մակարդակին համապատասխանող կենդանի օրգանիզմների ամբողջությունն է, որում օրգանիզմները սերտորեն փոխկապակցված են և անընդհատ բազմացման շնորհիվ պահպանում են իրենց գոյությունը:



Կարլ Մյորիոս  
(1825-1908)

Բնության մեջ կենսացենողները լինում են տարբեր մասշտաբների: Կենսացենող է համարվում ծառի վրա ապրող մամուռների խումբը, քայլավող կոճղը, մարգագետինը, լճակը, ձափակը, անտառը և այլն: Ավարիումը, տեռարիումը, ջերմոցը պատկանում են արիեստական կենսացենողների թվին: Բնության մեջ ոչ մեծ կենսացենողները հանդիսանում են ավելի խոշորների բաղադրիչ մասերը: Կենսացենողները բաց համակարգեր են (ինչպես և բոլոր կենսարանական համակարգերը) և աստիճանաբար փոխվում են, այդ պատճառով որոշել կենսացենողի սահմանները հաճախ դժվար է լինում:

Կենսացենողի կառուցվածքի մեջ են մտնում բույսերը, կենդանիները և մանրէները: Կենսացենողը կազմավորվում է շրջակա միջավայրի պայմաններին խիստ համապատասխան: Կենսացենողներում առանձին տեսակները, պոպուլյացիաները և տեսակների խմբերը, առանց համակեցությանը վնաս հասցնելու, կարող են փոխարինվել ուրիշներով:

Իսկ համակարգը գոյություն է ունենում տեսակների միջև անտագոնիստական ուժերի հավասարակշռության հաշվին: Համակեցության կայունությունը որոշվում է մի տեսակի կողմից մյուսի թվաքանակի կարգավորման ձևնապարհով, իսկ դրա սահմանները կախված են արտաքին պայմաններից՝ բիոտոպից (կենսացենողի կողմից գրադարձված, ըստ միջավայրի ոչ կենսածին գործոնների հարաբերականորեն միատարր տարածքը

կոչվում է բիոտոպ): Կենսացենոզի սահմանները համապատասխանում են բիոտոպի, հետևաբար նաև էկոհամակարգի սահմաններին: Կենսացենոզի և բիոտոպի ու դրանց բաղադրիչների միջև անընդհատ տեղի է ունենում էներգիայի և նյութերի փոխանակում:

Կենսացենոզը կյանքի կազմավորման ավելի բարձր մակարդակ է, քան նրա կառուցվածքային մաս հանդիսացող պոպուլյացիան:

Կենդանի օրգանիզմների բնական միավորումներն ունեն իրենց սեփական կազմավորման օրենքները, գործունեությունը և զարգացումը: Կյանքի կազմակերպվածության վերօրգանիզմային մակարդակի կարևոր յուրահատկություններ են համարվում (Տիշլեր, 1971 թ.)՝

1. Կենսացենոզը միշտ ծագում և կազմավորվում է շրջակա միջավայրում գոյություն ունեցող տարրեր տեսակներին պատկանող առանձնյակներից կամ տեսակների ամբողջ համալիրից: Դրանով կենսացենոզը տարրերվում է առանձին օրգանիզմի կամ առանձյակի ձևավորումից, որն ընթանում է սաղմի աստիճանական տարրերակման ձևանապարհով:
2. Կենսացենոզի բաղադրիչները փոխարինելի են: Մեկ տեսակը կամ տեսակների ամբողջությունը կարող է առանց ընդհանուր համակարգին վնաս հասցնելու փոխարինվել նման էկոլոգիական պահանջմունքներ ունեցող այլ տեսակներով: Ցանկացած օրգանիզմի օրգանները եզակի են:
3. Կենսացենոզը գոյություն ունի հակադիր ուժերի հավասարեցման հիման վրա: Կենսացենոզում բազմաթիվ տեսակների պահանջները լրիվ հակադիր են: Օրինակ՝ գիշատիչը գորիի համար հանդիսանում է անտագոնիստ, սակայն երկուսն է գոյատևում են նույն կենսացենոզի սահմաններում:
4. Օրգանիզմի սահմանային չափերը սահմանափակվում են գենետիկական ծրագրով, իսկ վերօրգանիզմային համակարգի չափերը որոշվում են արտաքին ուժներով:
5. Կենսացենոզները հաճախ ունենում են միաձուլված սահմաններ: Սակայն իրականում դրանք գոյություն ունեն բնության մեջ:

## 21. Կենսացենոզի տեսակային կազմը

Կենսացենոզի տեսակային կազմը նրա կազմության մեջ մտնող տեսակների ամբողջությունն է: Կախված միջավայրի գործուներից՝ կենսացենոզը բնութագրվում է տեսակային բազմազանությամբ և տեսակների թվային հարաբերությամբ: Գլխավոր սահմանափակող գործուներն են համարվում ջերմաստիճանը, խոնավությունը, սննդի պակասը: Այդ պատճառով բարձրադիր լայնությունների, անապատների, բարձրենուային էկոհամակարգերի կենսացենոզները բնութագրվում են աղքատ տեսակային կազմով և կազմված են բոյսերի և կենդանիների տասնյակ և հարյուրավոր, իսկ արևադաշտին անտառների, կորալյան խութերի (բուսախութերի), գետերի, հովիտների կենսացենոզ-

Ները բնութագրվում են հարուստ տեսակային կազմով և ընդգրկում են հազարավոր տեսակներ: Կենսարազմազանության փոփոխության կարևոր օրինաչափություն է այն, որ պրեադարձներից դեպի բարձր լայնություններ այն նվազում է: Հասարակածին մոտ կենսացենողները ունեն հարուստ տեսակային կազմ և բազմազան բուսական և կենդանական աշխարհ: Այդ օրինաչափությունը վերաբերում է նաև մյուս կենդանի օրգանիզմներին: Տեսակային կազմի բազմազանությունը որոշվում է տեսակների հարաբերական կամ բացարձակ թվով և կախված է կենսացենողի տարիքից: Հասուն կենսացենողները ունեն տեսակների բազմազանություն:

Եթե կենսացենողում ինչ-որ տեսակ ունի թվային մեծ առավելություն (թվաքանակ, կենսազանգված, արդյունավետություն), ապա այն կոչվում է դոմինանտ տեսակ: Դոմինանտ տեսակ գոյություն ունի ցանկացած կենսացենողում: Օրինակ՝ եղևնու անտառում եղնինիները օգտագործում են արեգակնային էներգիայի մեծ մասը, ստեղծում են մեծ կենսազանգված, նվազեցնում են քամու շարժման արագությունը և կենսացենողի մյուս բնակիչների համար ստեղծում բազմաթիվ անբարենպաստ պայմաններ: Սակայն կան նաև այնպիսի դոմինանտ տեսակներ, առանց որոնց մյուս տեսակները գոյություն ունենալ չեն կարող: Դրանք ստեղծում են միկրոմիջավայր ամբողջ կենսացենողի համար: Դոմինանտ տեսակի (տեսակների) վերացման դեպքում մեծ վտանգ է սպառնում ամբողջ կենսացենողին: Դոմինանտ տեսակներ հիմնականում համարվում են բույսերը, հազվադեպ՝ կենդանիները:

Կենսացենողներում կան նաև հազվադեպ հանդիպող երկրորդական տեսակներ: Դրանց առկայությունը հանդիսանում է համակեցության կայուն զարգացման երաշխիք: Սովորաբար հարուստ տեսակային կազմ ունեցող կենսացենողներում բոլոր տեսակներն ունեն առանձնյակների փոքր թվաքանակ: Գոյություն ունի այսպիսի օրինաչափություն, ըստ որի, ինչքան աղքատ է տեսակային կազմը, այնքան շատ են դոմինանտ տեսակները: Նման պայմաններում հնարավոր է դոմինանտ տեսակների առանձնյակների թվաքանակի բոլիչքային աճ:

## 22. Կենսացենողի տարածական կառուցվածքը

Կապված տեսակների պահանջմունքների և բնակության պայմանների համապատասխանության հետ՝ նրանք տարածության մեջ կարող են բաշխվել տարրեր կերպ: Տարածության մեջ կենսացենողը կազմող տեսակների այդպիսի բաշխումը կոչվում է կենսացենողի տարածական կառուցվածքը: Այն լինում է ուղղահայց և հորիզոնական: Երկարատև զարգացման գործընթացում տեսակները, որոնք կազմում են համակեցություններ, այնպես են բաշխված, որ գործնականորեն իրար չեն խանգարում: Այդպիսի բաշխումը կոչվում է յարուսականություն (հարկայնություն): Այն ավելի հստակ արտահայտված է բուսական ցենոզներում: Որպես կանոն՝ տարրեր կենսածին ձևեր գրադարձնում են տարրեր յարուսներ:

Կենսացենոգների յարուսներն իրարից տարրերվում են բարձրությամբ, օրգանիզմների կազմով, էկոլոգիայով և կենսացենոգների կյանքում օրգանիզմների ուժացած դերով:

Անտառներում սովորաբար առանձնացնում են 5–6 յարուսներ՝

1. առաջին մեծության ծառեր (տերևները դասավորված են բարձր),
2. երկրորդ մեծության ծառեր (օգտագործում են առաջին յարուսի կողմից չօգտագործված լույսը),
3. անտառաթփուտ (ապրում են թույլ լուսավորվածության և սննդատարրերի անքավարարության պայմաններում և ունեն ցածր հասակ),
4. բարձրահասակ խոտաբույսեր,
- 5 և 6-ը ցածրահասակ խոտաբույսեր:

Կենսացենոգներում կենդանիները ևս գրաղեցնում են որոշակի մակարդակներ՝ Հողում ապրում են բազմաթիվ հողային որդեր, մանրէներ, հողափոր կենդանիներ և այլն: Հողի մակերևույթին՝ տերևային թաղիքի տակ, բնակվում են բազմաթիվ բազմանիներ, գիշատիչ քենցներ, մանր կաթնասուններ: Թոշունները գրաղեցնում են տարբեր յարուսներ, իսկ խոշոր կաթնասուններն ապրում են ներքևի յարուսում: Յարուսական նույթունը լավ արտահայտված է նաև ջրային կենսացենոգներում:

Տարածության մեջ կենդանի օրգանիզմների առանձնյակները բաշխված են անհամաշափ: Սովորաբար առանձնյակները կազմում են իմբեր: Այս գործընթացը հանդիսանում է օրգանիզմների գոյության համար անհրաժեշտ հարմարվողական գործոն: Օրգանիզմների այդպիսի իմբերը որոշում են կենսացենոգի հորիզոնական կառուցվածքը: Այդպիսի բաշխման օրինակներ են համարվում փղերի, զերբների, այծքաղների հոտերը արևադարձային տափաստաններում, թոշունների երամները, կորալների գաղութերը ջրի հատակին և այլն:

Բուսական համակեցություններում հորիզոնական կառուցվածքի տարրական միավորներ են համարվում միկրոցենոզը և միկրոխմբավորումները:

Միկրոցենոզը համարվում է կենսացենոգի՝ իր չափերով ամենափոքր տարրական միավորը: Համարյա ցանկացած համակեցություն իր մեջ ներառում է միկրոհամակեցությունների կամ միկրոցենոզների համակարգեր:

Միկրոխմբավորումը նոյն յարուսի սահմաններում մեկ կամ մի քանի տեսակների խտացումն է, ներյարուսային խճանկարային թիծն է: Օրինակ՝ մամուռների կողմից գրաղեցված յարուսում կարելի է առանձնացնել մամուռների մի քանի թծեր՝ մեկ կամ մի քանի տեսակների դոմինանտությամբ:

Խճանկարային թիծը հնարավորություն է տալիս ավելի լրիվ օգտագործել միկրոցենակատեղերը: Միկրոխմբավորումը հնարավորություն է տալիս ավելի արյունավետ և արագ օգտագործել սննդային պաշարները: Այն առաջ է բերում կենսաբազմազանության բարձրացում, նպաստում է կենսացենոգի կայունությանը և կենսունակությանը:

## 23. Օրգանիզմների հարաբերությունները կենսացենոզում

Կենսացենոզում տարբեր տեսակների օրգանիզմների միջև գոյություն ունեն ուղղակի և անուղղակի փոխհարաբերություններ: Բեկլամիշևան (1970 թ.) այդ փոխհարաբերությունները բաժանել է 5 տիպի:

1. Առաջին տիպի փոխհարաբերությունը ծագում է այն դեպքում, երբ կենսացենոզում մի տեսակը սպլում է մյուսով, նրա մահացած մասցորդներով կամ կենսացործության արգասիքներով: Մննդի պաշարների հանդեպ մատչելիության աստիճան ձեռք բերելու համար երկու տեսակների միջև ընթացող մրցակցության դեպքում ծագում է անուղղակի փոխհարաբերություն:
2. Երկրորդ տիպի փոխհարաբերության իմաստն այն է, որ մեկ տեսակը նպաստում է մյուսի տարածմանը: Բույսերի սերմերի տարածումն իրազործվում է պասիվ և ակտիվ եղանակներով: Ակտիվ տեղափոխման ժամանակ սերմերն անցնում են կենդանիների (հատկապես, թռչունների) մարտղական համակարգով: Մնկերի սպորները հիմնականում տարածվում են միջատների միջոցով:
3. Այս փոխհարաբերության ժամանակ մեկ տեսակը իր կենսագործությունը արդյունքում փոխում է մյուս տեսակի բնակատեղի պայմանները: Տեր և մակարույժ փոխագրեցությունը այսպիսի փոխհարաբերության օրինակ է:
4. Այս փոխհարաբերությունը պասիվ տարածման միջոց է: Հասող է այն տեսակներին, որոնք իրենց բնականոն կենսագործությունը համար մեկ բիոտոպից տեղափոխվում են մյուսը: Դա հիմնականում բնորոշ է անողջակի զարգացում ունեցող կենդանիներին (աղեխորչավորներ, տափակ և օղակավոր որդեր, խեցգետնակերպեր, միջատներ և այլն): Որպես կանոն՝ այս տեսակների հասուն առանձնյակներն ու թրթունները ապրում են տարբեր միջավայրերում: Կան նաև բազմաթիվ այլ օրինակներ:
5. Երկու տեսակների միջև գոյություն ունեցող փոխհարաբերության մեկ այլ տիպն էլ այն է, երբ մի տեսակը իր շինությունը կառուցելու համար օգտագործում է այլ տեսակի արտաքրության արգասիքները, մահացած մասերը և այլն: Օրինակ՝ թռչուններն իրենց բույնը հյուսելու համար օգտագործում են չոր ձյուղեր, փետորներ, կարնասունների բուրդը:

Բնության մեջ ավելի տարածված են երկու տեսակների միջև գոյություն ունեցող առաջին և երրորդ տիպերի փոխհարաբերությունները:

## 24. Էկուլոգիական խորշ

Էկուլոգիական խորշը ժամանակակից էկուլոգիայի հիմնարար հասկացություններից մեկն է:

**Էկուլոգիական խորշը միջավայրի գործոնների ամբողջությունն է, որի սահմաններում բնակվում են և երկար ժամանակ կարող են գոյություն ունենալ այս կամ այն տեսակի օրգանիզմները: Էկուլոգիական խորշը հանդիսանում է օրգանիզմների տեղը բնության մեջ:**



Զորք Հարչինսոն  
(1903-1991)



Զոգեք Գրիննել  
(1877-1939)

Էկուլոգիական խորշերը բնակության նեղ սահմանափակ տեղամասերն են, որոնք ունեն ընդհանուր տեղանքից տարրերվող յուրահատուկ պայմաններ: Այդ պայմաններում ապրող օրգանիզմների մոտ առաջանում են նոր հարմարվողական հատկանիշներ: Նման հարմարվողականություն չունեցող օրգանիզմները այդպիսի տեղամասեր զրադացնել չեն կարող: Կենսացենողի կազմում, ստեղծելով էկուլոգիական խորշ, տեսակը նվազագույնս է մրցակցում կենսացենողի այլ տեսակների հետ էներգիայի և այլ աղբյուրների համար (օրինակ՝ կարմիր ջրիմուները ընդունակ են կատարել ֆոտոսինթեզ այլ ջրիմուների համար աննպաստ լուսավորության պայմաններում):

1914 թ. ամերիկացի կենդանաբան Չ. Գրիննելը և 1927 թ. անգլիացի էկոլոգ Չ. Էլթոնը էկուլոգիական խորշը սահմանել են որպես տեսակի տարածման ամենափոքր միավորը, կենսական միջավայրում տվյալ օրգանիզմի տեղը, նրա դիրքը սննդային շղթայում: Ամերիկացի էկոլոգ Գ. Հարչինսոնը էկուլոգիական խորշը սահմանել է հետևյալ կերպ. դա երևակայելի բազմաչափ տարածություն է, որի վեկտորները համապատասխանում են տեսակի նորմալ գոյության համար:

**Անհրաժեշտ գործոններին:** Նա առանձնացրել է երկու տիպի խորշեր՝

- հիմնարար, որը մրցակցության բացակայության դեպքում կարող է զրադեցվել պոպուլյացիայի կողմից և որոշվում է օրգանիզմների ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններով.
- իրականացվող, որը հանդիսանում է հիմնարար խորշի մի մասը, որի սահմաններում տեսակն իրականում հանդիպում է բնության մեջ և զրադեցնում է այն այլ տեսակների հետ մրցակցության ժամանակ: Որպես կանոն՝ իրականացվող էկուլոգիական խորշը միշտ փոքր է հիմնարարից:

Յուրաքանչյուր տեսակ ունի իր էկուլոգիական խորշը: Բույսերի և կենդանիների շատ տեսակներ կարող են գոյություն ունենալ միայն իրենց հատուկ խորշերում, որտեղ պահպանվում են որոշակի ֆիզիկաքիմիական գործոններ, ջերմաստիճան և սննդի աղբյուրներ: Օրինակ՝ եթե Շինաստանում սկսեցին ոչնչացնել եղեգնութները, որոնք

սնունդ էին հանդիսանում պանդայի համար, այդ կենդանին կանգնեց բնաջնջման եղրին (պանդայի կերարաժնի մոտ 99%-ը կազմում է եղեգնը):

Միևնույն խորշում համատեղ ապրող տեսակները հեշտությամբ հարմարվում են իրենց բնակատեղի պայմանների փոփոխություններին, որի արդյունքում նրանց ոչնչացման հավանականությունը փոքրանում է:

Համակեցություններում տեսակի գոյությունը պայմանավորված է բազմաթիվ գործների գուգակցմամբ և ազդեցությամբ: Սակայն այս կամ այն էկոլոգիական խորշին նրա պատկանելիությունը որոշելու համար ենում են օրգանիզմների սննման բնույթից և սնունդ գոտնելու կամ տալու ընդունակությունից: Օրինակ՝ կանաչ բույսերը, մասնակցելով կենսացենողի կազմավորման գործընթացին, ապահովում են բազմաթիվ էկոլոգիական խորշերի գոյությունը: Այդպիսի էկոլոգիական խորշերից յուրաքանչյուրն իր մեջ ընդգրկում է իր տեսակային կազմով բազմաբնույթ օրգանիզմների խմբեր:

Այս կամ այն սննդային պաշարի հանդեպ տեսակների ներ մասնագիտացումը նվազեցնում է մրցակցությունը և մեծացնում համակեցության կառուցվածքի կայունությունը:

Գոյություն ունեն սննդային պաշարներից օգտվելու տարրեր տիպեր.

- Սննդի բնույթին համապատասխան տեսակի ձևաբանության (մորֆոլոգիա) և վարքի մասնագիտացում: Օրինակ՝ կապված սննման առանձնահատկությունների հետ՝ սերինոսի տեսակներն ունեն կտորից տարրեր կառուցվածքներ: Կողու ծաղկների վրա մնավում է կողու հողային սերինոսը, որն ունի երկար կտոր: Մեծ հողային սերինոսն ունի հաստ, վիթխարի կտոր, որով կարողանում է ուտել բույսերի խոշոր սերմեր: Ծառային սերինոսն ունի ուղիղ կտոր, որով փորում է ծառերի կեղևը:
- Սննդի ուղղահայաց բաշխում: Օրինակ՝ այսպիսի բաշխում գոյություն ունի ծառերի վրա և անտառային թաղիքում ապրող բնակիչների միջև:
- Սննդի հորիզոնական բաշխում: Այսպիսի բաշխում գոյություն ունի միկրոբնակատեղերում:



Գավրիլ Գավրիլ  
(1910-1986)

Այս տիպերից յուրաքանչյուրը կամ դրանց գուգակցությունը ստեղծում են պայմաններ իրար հետ թույլ մրցակցող օրգանիզմների տարրեր խմբերի առաջացման համար, քանի որ այդ խմբերից յուրաքանչյուրն զբաղեցնում է իր խորշը:

Համակեցություններում տեսակների էկոլոգիական խորշերի ներայացման կամ ընդարձակման վրա մեծ ազդեցություն են բողնում մրցակիցները: **Հայտ Գ. Գավրիլի կանոնի:** Էկոլոգիապես մոտ տեսակների մրցակցային բացառումը կարող է արտահայտվել այնպես, որ երկու տեսակներ չեն կարող միմյանց հարմարվել

### Առյօն Էկոլոգիական խորշում:

Օրինակ՝ ինֆուզորիայի երկու տեսակները միասին աձեցնելիս, մի տեսակը դուրս է մղում մյուսին (մինչև 20 օրվա ընթացքում տեղի է ունենում դրա լրիվ անհետացում կոլտուրայից): Այդ սկզբունքի համաձայն՝ միանման էկոլոգիական պահանջմունքներ ունեցող ցանկացած երկու տեսակներ լինում են տարածականորեն կամ ժամանակի մեջ

տարանջատված (ապրում են տարբեր քիոտոպերում, անտառի տարբեր հարկաշարք-րում, մեկը վարում է գիշերային, մյուսը՝ ցերեկային ապրելակերպ): Տարածամանակային տարանջատման խիստ սահմանափակ հնարավորությունների դեպքում, տեսակներից մեկը ձեռք է բերում նոր էկոլոգիական խորշ կամ անհետանում է: Փաստորեն տեղի է ունենում տեսակների էկոլոգիական խորշերի տարանջատում: Սակայն դրանք ձեռք են բերում նոյն կենսացենոզում ապրելու ընդունակություն: Օրինակ՝ տափաստանային կենսացենոզներում համատեղ ապրում են խոտակեր կենդանիների բազմաթիվ խմբեր՝ մանր և խոշոր կաթնասուններ, կրծողներ, միջատներ և այլն: Սակայն դրանցից յուրաքանչյուրը սնվում է բույսերի այն մասերով, որոնք մատչելի չեն մյուսների համար: Նույն կենսացենոզում բնակվող խոտակեր կենդանիների միջև տտեղծվող այդպիսի փոխհարաբերությունները մրցակցային բնույթ չեն կրում և նոյնիսկ ապահովում են հարաբերվող տեսակների մեծ թվաքանակ:

Տարածական և ժամանակային առումով տեսակների գրաղեցրած էկոլոգիական խորշերը փոփոխական են: Կենսացենոզներում շատ հաճախ զարգացման տարբեր շրջաններում նոյն տեսակի առանձնյակները գրաղեցնում են տարբեր խորշեր: Օրինակ՝ գորտի շերեփուկը սնվում է բույսերով, իսկ հասուն գորտը տիփակ գիշատիչ է: Շերեփուկն ու հասուն գորտը գրաղեցնում են տարբեր էկոլոգիական խորշեր և տրոֆիկ մակարդակներ:

Այդ երևույթը շատ լավ արտահայտված է անուղղակի զարգացում ունեցող կենդանիների մոտ (կենդանիների անուղղակի զարգացման դեպքում սաղմնային զարգացման հետևանքով առաջանում է թրթուր, որը տարբերվում է հասուն օրգանիզմից ներքին և արտաքին կառուցվածքի շատ հատկանիշներով, սնման և տեղաշարժման բնույթով և մի շաբաթ այլ առանձնահատկություններով): Այսպիսի տեսակների հասուն առանձնյակները և թրթուրները գրաղեցնում են տարբեր էկոլոգիական խորշեր, որը նրանց զգալի առավելություններ է տալիս:

Կապված եղանակային պայմանների փոփոխությունների հետ (ամառ–ձմեռ), չվող թշունները ևս գրաղեցնում են տարբեր էկոլոգիական խորշեր:

Կենսացենոզում բույսերի տարբեր տեսակներ նոյնպես գրաղեցնում են տարբեր էկոլոգիական խորշեր, որը թուլացնում է նրանց միջև ընթացող մրցակցության լարվածությունը: Տարբեր բնական գոտիներում՝ նույն տեսակին պատկանող բույսերը ևս կարող են գրաղեցնել տարբեր էկոլոգիական խորշեր:

Եթե մրցակցությունն ընթանում է մոտ ազգակցական կապեր ունեցող կամ էկոլոգիապես նման տեսակների միջև, ապա դրանց բնակության տարածքը նեղանում է մինչև օպտիմալ սահմաններ: Եթե միջտեսակային պայքարը նեղացնում է տեսակի էկոլոգիական խորշի սահմանները, ապա ներտեսակային պայքարը նպաստում է այդ սահմանների ընդարձակմանը:

Որոշ տեսակների էկոլոգիական խորշի սահմանները կարող են շատ նեղ լինել: Օրինակ՝ արևադարձային Աֆրիկայում ապրող որդերի տեսակներից մեկն ապրում է

գետաձիու կոպերի վրա և սնվում է նրա արցունքներով: Այս Էկոլոգիական խորշը համարվում է ամենափոքրերից մեկը:

## 25. Կենսացենոզի Էկոլոգիական կառուցվածքը

Կենսացենոզը ձևավորվում է համակեցության Էկոլոգիական կառուցվածքը բնութագրող օրգանիզմների Էկոլոգիական որոշակի խմբերից: Տարբեր կենսացենոզներում նման Էկոլոգիական խորշեր գրադարձնող օրգանիզմների Էկոլոգիական խմբերը կարող են ունենալ տարբեր տեսակային կազմ: Օրինակ՝ գերխոնավ տարածքներում գերակռում են խոնավասեր, իսկ չոր պայմաններում՝ չորադիմացկուն բույսերը:

Կենսացենոզի Էկոլոգիական կառուցվածքի արտացոլում է նաև նման սնման եղանակ ունեցող և միևնույն տիպում միավորված օրգանիզմների խմբերի համապատասխանությունը: Օրինակ՝ անտառներում գերակշռում են օրգանական մնացորդներով սնվող, իսկ տափաստաններում և կիսաանապատներում՝ բուսակեր օրգանիզմները: Օվկիանոսների խոր շերտերում կենդանիների սնման հիմնական տիպը գիշատչությունն է, իսկ վերին շերտերում գերակշռում է խաղը սնման տիպը:

**Կենսացենոզի Էկոլոգիական կառուցվածքը նրա օրգանիզմների Էկոլոգիական խմբերի կառուցվածքն է, որոնք համակեցության տարբեր Էկոլոգիական խորշերում կատարում են որոշակի գործառույթներ:**

Տեսակային և տարածական համալիրում Էկոլոգիական խորշի յուրահատկություններով օժտված Էկոլոգիական կառուցվածքը հանդիսանում է կենսացենոզի մակրոդիտակային բնութագիրը:

Մակրոդիտակային բնութագիրը հնարավորություն է տալիս որոշել այս կամ այն կենսացենոզի հատկությունները, տարածության և ժամանակի մեջ բացահայտել նրա կայունությունը, կանխագուշակել մարդածին գործոնի ազդեցության արդյունքում ծագող փոփոխությունների հետևանքները:

## 26. Սահմանային էֆեկտ

Կենսացենոզի կառուցվածքային բնութագրի կարևոր հատկանիշներ են համարվում համակեցությունների միջև գոյություն ունեցող սահմանները: Կենսացենոզներն իրարից մեկուսացած չեն, դրանց միջև գոյություն ունեն սահմանային գոտիներ: Սակայն պետք է նշել, որ այդ սահմանները հիմնականում հստակ արտահայտված չեն, քանի որ, որպես կանոն, հարևան կենսացենոզները միտում ունեն աստիճանաբար փոխարինվել մեկը

Այսուով: Կտրուկ սահմանները հատուկ են այն համակեցություններին, որոնք ենթարկվել են մարդածին գործոնների ուժգին ազդեցությանը:



Վաղարշակ Լեպետճյան  
(1887-1948)

Ժամանակին Գյորեն գրել է, որ իր ազատ խաղի ընթացքում բնությունը հոգ չի տանում մարդու ստեղծած ցանկապատերի մասին:

Ուսումնասիրելով անտառի եզրերը, որին հաջորդում է մարգագետնային համակեցությունը՝ կարելի է պնդել, որ նրանց միջև հստակ սահման գոյություն չունի: Խսկապես, անտառին հատուկ շատ տեսակներ թողնում են իրենց բնակատեղը և հանդիպում անտառից շատ հեռու գտնվող բաց տարածություններում: Մյուս կողմից մարգագետնային շատ տեսակներ հաստատվում են անտառի սաղարթի տակ:

XX դարի 30-ական թվականներին ամերիկացի բնախույզ Ա. Լեպոլդը շեշտել է որսորդական տնտեսության գործունեության ժամանակ, այսպես կոչված, «սահմանային էֆեկտի» հաշվի առնման անհրաժեշտությունը: Տվյալ դիրքում սահմանային էֆեկտի էռթյունն այն է, որ սահմանը ոչ թե անտառի եզրն է, այլ երկու կենսացենողների կամ գյուղատնտեսական հանդակների միջև գոյություն ունեցող յուրահատուկ անցումային գոտին (նկ. 16): Երկու կենսացենողների միջև գտնվող սահմանային գոտին գրավում է միջանկյալ դիրք և բնութագրվում է իրեն հատուկ ջերմաստիճանային ռեժիմով, խոնավությամբ, լոսավորվածությամբ, կենդանիների և բույսերի բազմազանությամբ և այլն: Այդ գոտին որսի համար ունի կերպարին ու պաշտպանական ավելի լավ պայմաններ և, որ ավելի կարևոր է, օժտված է բարձր արդյունավետությամբ:



Նկ. 16. Անտառի եզրը

**Արտաքուստ իրարից տարրերվող հարակից համակեցությունների միջև գոյություն ունեցող անցումային գոտին կոչվում է էկոտոն:**

Կենսացենողների միջև թիշ թե շատ հստակ սահմանների կարելի է հանդիպել այն տեղերում, որտեղ դիտվում են ոչ կենսածին գործոնների կտրուկ փոփոխություններ: Օրինակ՝ այդպիսի սահմաններ գոյություն ունեն ջրային և ցամաքային կենսացենող-

Ների միջև: Այդպիսի սահմաններ կան նաև այն տեղերում, որ տեղի է ունենում հողի հանքային կազմի կտրուկ հերթափոխ:

Հաճախ էկոտոնում տեսակների թիվը գերազանցում է հարևան յուրաքանչյոր կենսացենողի տեսակների թիվը:

**Կենսացենողների՝ իրարից բաժանող սահմանային գոտիներում տեսակների բազմազանության և խտության այդպիսի միտումը կոչվում է սահմանային էֆեկտ:**



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Տվեք կենսացենողի սահմանումը:
2. Որո՞նք են կյանքի կազմակերպվածության վերօրգանիզմային մակարդակի կարևոր յուրահատկությունները:
3. Ո՞րն է կենսացենողի տեսակային կազմը:
4. Ինչպիսի՞ տարածական կառուցվածք ունի կենսացենողը:
5. Ինչպիսի՞ յարրւաներ են ընորոշ անտառներին:
6. Տվեք «էկոլոգիական խորշ» հասկացության սահմանումը:
7. Բնութագրեք Գառլեհի էկոլոգիապես նոտ տեսակների մրցակցային բացառման կանոնը:
8. Ինչպիսի՞ էկոլոգիական կառուցվածք ունեն կենսացենողները:
9. Ո՞րն է սահմանային էֆեկտի էությունը:

### 27. Եկոհամակարգերի գործունեության սկզբունքները

Եկոհամակարգ տերմինն առաջին անգամ առաջարկվել է անգլիացի բուսաբան Ա. Թենսլիի կողմից (1935 թ.): Եկոհամակարգը հանդիսանում է Եկոլոգիայի հիմնական գործառական միավորը: Այդ կենսահամակարգը ներառում է օրգանիզմները և անկենդան միջավայրը, որոնք փոխազդում են այնպես, որ էներգիայի անընդհատ հոսքն ստեղծում է որոշակի կառուցվածք և նյութերի շրջանառություն նրա կենդանի և անկենդան բաղադրիչների միջև:

Այժմ լայն տարածում է գտնել Եկոհամակարգի հետևյալ սահմանումը. Եկոհամակարգը օրգանիզմների և անօրգանական բաղադրիչների ցանկացած միասնությունն է, որտեղ տեղի է ունենում նյութերի շրջանառություն:

Եկոհամակարգին՝ որպես բարդ համակարգի, բնորոշ է Էներգենտությունը, տարրերի անհրաժեշտ բազմազանությունը, կայունությունը, նյութերի կամ էներգիայի փոխանակության ձևերը, զարգացումը:

**Էներգենտություն** (հանկարծակի ծագող). համակարգի հատկությունները պայմանավորված են ոչ միայն նրանում գտնվող տարրերով, այլ նաև դրանց միջև գոյություն ունեցող փոխազդեցություններով (օրինակ՝ սիներգիզմի երևոյթը, երբ թունավոր նյութերի ազդեցությունից առաջանում է ավելի թունավոր նյութ):

**Տարրերի անհրաժեշտ բազմազանության սկզբունքը** պնդում է, որ ցանկացած համակարգ չի կարող կազմված լինել բացարձակ միատեսակ տարրերից, քանի որ տարրերի բազմազանությունը համակարգի գործունեության անհրաժեշտ պայման է: Տարրերի բազմազանության ստորին սահմանը հավասար է 2-ի, վերինը ձգտում է անսահմանության: Բազմազանությունը և նյութերի տարրեր փուլային վիճակների առկայությունը ապահովում են Եկոհամակարգերի հետերոգենությունը:

**Համակարգի դինամիկ կայունությունը** կախված է արտաքին փոխազդեցությունների հանդեպ ներքին փոխազդեցությունների գերակայումից: Եթե կենսաբանական համակարգի վրա արտաքին ազդեցությունը գերակայում է ներքին փոխազդեցու-

բյունների նկատմամբ, ապա դա կարող է համակարգում առաջացնել անվերադարձ փոփոխություններ կամ համակարգի մահ:

Ըստ **զարգացման սկզբունքի**<sup>1</sup> բոլոր էկոհամակարգերի ծագումը և գոյությունը պայմանավորված են զարգացմամբ: Զարգացման ընթացքում տեղի է ունենում համակարգի բարդացում և ենթահամակարգերի առաջացում:

Բոլոր էկոհամակարգերը, առանց բացառության, հանդիսանում են բաց համակարգեր, ուստի դրանց կենսագործունեության համար անհրաժեշտ է Էներգիայի հոսք և արտահոսք:

Էներգիայի հոսքի և արտահոսքի պայմաններում միջավայրի փոփոխության մասշտաբները խիստ փոփոխական են և կախված են՝

- համակարգի չափերից. ինչքան այն փոքր է, այնքան ավելի ուժեղ է կախված արտաքին ազդեցություններից,
- փոխանակության ուժգնությունից. ինչքան ուժգին է փոխանակությունը, այնքան մեծ են Էներգիայի հոսքը և արտահոսքը,
- ավտոտրոֆ և հետերոտրոֆ օրգանիզմների գործունեության հավասարակշռությունից. անհավասարակշիռ համակարգերի գործունեության համար պահանջվում է ավելի շատ արտաքին Էներգիա,
- համակարգի զարգացման փուլերից և աստիճաններից. երիտասարդ համակարգերը տարրերվում են հասուն համակարգերից:

Էկոհամակարգ մտնող Էներգիան ունի մեկ ուղղություն: Էներգիայի մի մասը ավտոտրոֆ օրգանիզմների կողմից կուտակվում է օրգանական նյութերում և իրենից ներկայացնում Էներգիայի ավելի «խտացված» ձև: Էներգիայի հիմնական մասն անցնում է համակարգի միջով և հեռանում դրանից:

Ի տարրերություն Էներգիայի՝ կյանքի համար անհրաժեշտ սննդատարրերը և ջուրը համակարգի կողմից կարող են օգտագործվել բազմակի անգամ:

## 28. Էկոհամակարգի կառուցվածքը

Կենսաբանության տեսանկյունից Էկոհամակարգերում տարրերում են հետևյալ բաղադրիչները՝

- անօրգանական նյութեր ( $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ ,  $C$  և այլն),
- օրգանական միացություններ (ածխաջրեր, ձարպեր, սպիտակուցներ, հոմուսային նյութեր և այլն), որոնք կազ են հաստատում Էկոհամակարգի կենդանի և անկենդան բաղադրիչների միջև,
- օդային, ջրային և սուրստրատային միջավայրեր, եղանակային պայմաններ և միջավայրի այլ ֆիզիկական գործոններ,
- պրոդրուցենտներ. օրգանիզմներ են (հիմնականում՝ բույսերը, ինչպես նաև ֆուտոսինթեզ իրականացնող մանրէները), որոնք պարզ անօրգանական նյութերից ( $H_2O$

- և  $\text{CO}_2$ ), օգտագործելով արևի էներգիան, սինթեզով են բարդ օրգանական նյութեր, որոնք ել սնունդ են հանդիսանում մնացած բոլոր օրգանիզմների համար,
- կոնսումենտներ. հետերոտրոֆ օրգանիզմներ են (հիմնականում կենդանիներ), որոնք սնվում են բոլոր կամ կենդանիների պատրաստի օրգանական նյութով: Նրանք չեն կարող ինքնուրույն սինթեզել օրգանական նյութ և ստանում են այն պատրաստի վիճակում: Նրանց օրգանիզմում օրգանական նյութերը վերափոխվում են իրենց համար հատուկ սպիտակուցների և այլ նյութերի:
  - ռեդուցենտներ. քայլայող օրգանիզմներ են (հիմնականում բակտերիաները և սնկերը), որոնք իրենց կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիան ստանում են մահացած հյուսվածքների քայլայման արդյունքում կամ ել օգտագործում են լուծված օրգանական նյութերը:

Այսպիսով՝ էկոհամակարգը բիոտիկ (կենդանի օրգանիզմներ) և արիոտիկ միջավայրերի ամրողություն է, որոնց փոխհարաբերության ժամանակ տեղի է ունենում համարյա լրիվ բիոտիկ շրջապտույտ, որին մասնակցում են պրոդուցենտները, կոնսումենտները և ռեդուցենտները: Դրանք առաջացնում են պարզ անօրգանական նյութեր՝ ածխաթթու գազ, ջուր, ամոնիակ և այլն (այսպես կոչված «ընդհանուր արժույթ»), որը օգտագործվում է կանաչ բույսերի կողմից օրգանական նյութ սինթեզելու նպատակով: Կենսարանական շրջապտույտի անխափան գործունեությամբ է պայմանավորված էկոհամակարգերի, հետևապես և կենսոլորտի գոյությունն ու զարգացումը: Անընդհատ և հավիտենական գործընթացը՝ կենսարանական շրջապտույտը, հիմնականում կատարվում է, այսպես կոչված, «ինքնապարփակ» ձևով, այսինքն՝ առանց արտադրության մնացորդների ու թափոնների կուտակման: Օրգանիզմների միջև գոյություն ունեցող բազմազան և սերտ փոխհարաբերության շնորհիվ, էկոհամակարգերը ձեռք են բերել ամրողականություն, կայունություն և զարգացման հարաբերական անկախություն: Օրինակ՝ ջրավագանների մաքոր վիճակը պահպանվում է գետում ապրող բուսականության, ցածրակարգ կենդանիների և մանրէների գործունեությամբ և ջրում ընթացող բնական գործընթացների միջոցով:

Նյութափոխանակության գործընթացին մասնակցող օրգանիզմները տարածության մեջ մասնակիորեն տարանջատված են: Ավտոտրոֆ գործընթացները ավելի ակտիվ ընթանում են վերին հարկում (յարուսում), որտեղ տեսանելի լույսը մատչելի է: Այդ հարկը կոչվում է «կանաչ գոտի»: Հետերոտրոֆ գործընթացները ավելի ակտիվ ընթանում են ստորին հարկում, որտեղ հողում և նստվածքներում կուտակվում են օրգանական նյութեր:

Էկոհամակարգերի բաղադրիչների հիմնական գործընթացները տարանջատված են նաև ժամանակային առողջություն: Այսպես, հնարավոր է նկատելի խզում ավտոտրոֆ օրգանիզմների կողմից սինթեզված օրգանական նյութերի և հետերոտրոֆների կողմից այդ նյութերի օգտագործման միջև: Այնուամենայնիվ, էկոհամակարգերի այդ Յ կենդանի բաղադրիչներին՝ պրոդուցենտներին, կոնսումենտներին և ռեդուցենտներին, կարելի է դիտարկել որպես բնության Յ գործառական թագավորություններ. դրանց տարանջատումը գլխավորապես հիմնված է սնման տիպի և էներգիայի ստացման եղանակի վրա:

Եթե հարցնենք,թե քանի Էկոհամակարգ կա երկրագնդի վրա, ապա այդ հարցին հնարավոր չի լինի պատասխանել, քանի որ Էկոհամակարգերը հստակ սահմաններ չունեն: Այդ պատճառով Էկոլոգները ուսումնասիրում են Էկոհամակարգերի զուգակցումները՝ բիոմները: Բիոմները Էկոհամակարգային խոշոր ենթարածիններ են բնակիմայական գոռնայի կամ բնական գոտու սահմաններում, որտեղ գերակշռում են բույսերի և կենդանիների այս կամ այն տեսակները: Ցամաքային բիոմները սահմանազատելու համար բացի միջավայրի ֆիզիկա-աշխարհագրական պայմաններից օգտագործում են այդ բիոմները կազմող բույսերի կենսական ձևերի զուգակցումները: Սունդրայի համար՝ բազմային խոտարույսերը, անապատների համար՝ մեկամյա խոտերը, բսերոֆիտները և սուկոլենտները, տափատանների համար՝ մարգագետնային խոտերը: Կենսոլորտային ողջ կենսազանգվածի 99%-ը կազմում են բույսերը: Արևադարձային անտառները կազմում են ցամաքի 7%-ը, իսկ դրանց բուսականությունը՝ կենսոլորտի բուսականության 43%-ը, անապատները՝ 1/4-ը, իսկ դրանց բուսականությունը՝ միայն 1%-ը:

Փաստորեն, Էկոհամակարգը էկոլոգիայում հիմնական ֆունկցիոնալ միավորն է, քանի որ դրա մեջ են մտնում և օրգանիզմները, և անկենդան միջավայրը՝ բաղադրիչներ, որոնք փոխադարձ ազդում են մեկը մյուսի հատկությունների վրա և անհրաժեշտ են կյանքի պահովման համար այն ձևով, որը գոյություն ունի երկրի վրա: Եթե մենք ուզում ենք, որ մեր հասարակությունը անցնի այն խնդիրների նպատակային ամրողական լուծմանը, որոնք ծնվում են բիոմների և կենսոլորտի մակարդակում, ապա առաջին հերթին պետք է ուսումնասիրենք կազմակերպման Էկոհամակարգային մակարդակը:

Էկոհամակարգերը, բացի էներգիայի հոսքից և նյութերի շրջապատճեցման, բնութագրվում են նաև օարգացած տեղեկատվական ցանցերով, որոնք իրենց մեջ ներգրավում են ֆիզիկական և քիմիական ազդանշանների հոսքերը: Դրանք կապում են համակարգի բոլոր մասերը և դեկավարում (կամ կարգավորում) դրանք որպես ամբողջություն: Այդ իսկ պատճառով կարելի է համարել, որ Էկոհամակարգերն ունեն կիրեռնետիկական (հուն.)՝ *κυβερνητικέ – կառավարման արվեստ*) բնույթ և, ի տարրերություն մարդու կողմից ստեղծված կիրեռնետիկական սարքերի, իրենց կառավարող գործառույթները կենսորունացնում են հենց իրենց մեջ: Ավելցուկայնությունը (երբ որևէ գործառույթ կարող է իրականացվել ոչ թե մեկ, այլ մի քանի տեսակներով և բաղադրիչներով) բարձրացնում է համակարգի կայունությունը: Հասնելիք կայունության աստիճանը շատ տարրեր է և կախված է ինչպես շրջապատող միջավայրի կոշտությունից, այնպես էլ ներքին կառավարող մեխանիզմների արդյունավետությունից: Զանազանում են կայունության երկու տիպ՝ **ռեգիստերային կայունություն** (ծանրաբեռնվածության տակ կայուն վիճակում մնալու ընդունակություն) և **ձկուն կայունություն** (արագ վերականգնվելու ընդունակություն): Կայունության այս երկու տիպերը հակադարձ կախվածությամբ են կապված իրար հետ:

Մեծ և բարդ Էկոհամակարգերի ուսումնասիրության համար Էկոլոգները կիրառում են երկու մոտեցում՝

- 1. Էնթեստիկ** (հուն.՝ *holos* – ամբողջ), որը ենթադրում է էներգիայի և տարրեր նյութերի մուտքի և ելքի չափում, ամրողի ընդհանրացված հատկությունների գնահատում, այնուհետև՝ եթե անհրաժեշտ է, դրա բաղադրիչ մասերի ուսումնասիրություն.
- 2. մերոլոգիկ** (հուն.՝ *meros* – մաս), որի դեպքում սկզբում ուսումնասիրում են հիմնական մասերի հատկությունները, իսկ այնուհետև այդ տեղեկությունները արտարկվում են ողջ համակարգի վրա: Այժմ էկոլոգները ավելի հաճախ օգտվում են երկու լրացուցիչ մոտեցումներից՝ փորձարարական և մոդելավորման մեթոդներից:

## ■ 29. Էներգիայի և նյութերի հոսքը Էկոհամակարգերում

Ցանկացած կյանք պահանջում է էներգիայի և նյութերի անընդհատ հոսք: Էներգիան ծախսվում է կենսական ռեակցիաների իրագործման, իսկ նյութերը՝ օրգանիզմների մարմնի կառուցման վրա: Բնական էկոհամակարգերի գոյությունն ուղեկցվում է կենդանի և անկենդան բնության միջև նյութաէներգետիկ բարդ գործընթացների փոփոխությամբ: Էկոլոգիայում էներգիայի և նյութերի հոսքերը դիտվում են որպես ավտոտրոֆ օրգանիզմներին էներգիայի և նյութերի փոխանցում դրսից, իսկ այնուհետև, անցում սննդային շղթաներով, մեկ տրոֆիկ մակարդակի օրգանիզմներից՝ հաջորդներին:

**Համակեցություններում էներգիայի հոսքը** օրգանական նյութերի քիմիական կապերի էներգիայի անցումն է օրգանիզմների մեկ մակարդակից հաջորդներին:

**Նյութերի հոսքը** քիմիական տարրերի ձևով նյութերի տեղափոխությունն է ավտոտրոֆ օրգանիզմներից կոնսումենտներին և ռեդուցենտներին, այնուհետև քիմիական ռեակցիաներով, առանց կենդանի օրգանիզմների մասնակցության, նորից ավտոտրոֆ օրգանիզմներին: Նյութերի հոսքը կատարվում է փակ շրջանով, որի պատճառով այդ գործընթացը կոչվում է շրջանառություն: Ի տարրերություն նյութերի՝ էներգիան կարելի է օգտագործել մեկ անգամ: Էներգիայի միակողմանի հոսքը համարվում է բնության յուրահատուկ երևոյթ և տեղի է ունենում ֆիզիկայի օրենքներով: Այդ օրենքներից մեկն ասում է, որ էներգիայի մեկ ձևը (լույսի էներգիան) կարող է փոխարկվել մեկ այլ ձևի (սննդի պոտենցիալ էներգիայի), բայց այն երբեք նորից չի ստեղծվում և չի անհետանում: Մեկ որիշ օրենքի համաձայն՝ չկա որևէ գործընթաց՝ կապված էներգիայի փոխակերպման հետ, որ չուղեկցվի էներգիայի որոշակի կորուստով: Այդպիսի փոխակերպումների ընթացքում էներգիայի որոշակի բանակություն վեր է ածվում անմատչելի ջերմային էներգիայի և կորչում: Բոլոր էկոհամակարգերի գոյությունը կապված է էներգիայի անընդհատ հոսքի հետ, որն անհրաժեշտ է բոլոր օրգանիզմներին իրենց կենսագործունեության և վերարտադրման պահպանման համար:

**Էնթրոպիան՝** (հուն.՝ εν – ներս, τροπή – շրջում, փոխարկում) կապված էներգիայի քանակության չափն է, որը դառնում է անմատչելի օգտագործման համար: Այս տերմինն օգտագործվում է նաև որպես կարգավորվածության փոփոխման չափ:

Օրգանիզմների, էկոհամակարգերի, ողջ կենսոլորտի կարևորագոյն թերմոդինամիկական բնութագիրը՝ ներքին կարգավորվածության բարձր մակարդակի ստեղծման և պահպանման ընդունակությունն է, այսինքն՝ ցածր էնթրոպիայի վիճակի ստեղծումը: Ցածր էնթրոպիային հասնում են հեշտ օգտագործվող էներգիայի (օրինակ՝ լուսի կամ սննդի էներգիայի) մշտական և արդյունավետ ցրմամբ և դժվարությամբ օգտագործվող էներգիայի (օրինակ՝ ջերմային) վերափոխմամբ: Այսպիսով, օրգանիզմները և էկոհամակարգերը իրենցից ներկայացնում են բաց անհավասարակշռված թերմոդինամիկական համակարգեր, որոնք մշտապես փոփոխակվում են շրջակա միջավայրի հետ էներգիայով և նյութով, դրանով իսկ փորձրացնելով էնթրոպիան իրենց մեջ, սակայն մեծացնելով էնթրոպիան իրենցից դուրս՝ թերմոդինամիկայի օրենքների համաձայն:

Կյանքի դրսնորման բոլոր բազմապիսի ձևերն ուղեկցվում են էներգիայի փոխակերպումներով: Երկրի մակերևույթի կողմից լուսի ձևով ստացվող էներգիան հավասարակշռվում է Երկրի մակերևույթից արտացոլված ձառագայթման անտեսանելի ջերմային էներգիայով: Կյանքի էությունը կազմում է այնպիսի փոփոխությունների անընդհատ հաջորդումը, ինչպիսիք են բարդ քիմիական միացությունների աճը, ինքնավերարտադրությունը և սինթեզը: Առանց էներգիայի փոփոխման, որով ուղեկցվում են այդ բոլոր փոփոխությունները, ոչ կյանք կլիներ, ոչ էլ էկոլոգիական համակարգեր: Մեր քաղաքակրթությունը բնության հոյակապ երևույթներից միայն մեկն է, որն անընդհատ կախված է կոնցենտրացված էներգիայի մշտական հոսքից: Եթե, կորցնելով էներգիայի որոշակի քանակություն հայթայթելու և պահելու ընդունակությունը, մեր քաղաքակրթությունը (մարդկությունը) դառնար փակ համակարգ, ապա, թերմոդինամիկայի երկրորդ օրենքի համաձայն, այն շուտով կկորցներ իր կարգավորվածությունը:

Եկոլոգների հասուկ ուշադրությանն են արժանանում վառելանյութի, աստոմային էներգիայի և կոնցենտրացված էներգիայի այլ ձևերի փոխակերպումները ինդուստրիալ հասարակարգում: Այսպիսով, էկոհամակարգերի բոլոր տիպերը կարգավորվում են այն հիմնական օրենքներով, որոնք դեկավում են նաև անկենդան համակարգերը, ասենք էկոկրթաշարժիչները, ավտոմեքենաները և այլն: Տարբերությունը միայն այն է, որ կենդանի համակարգերը, օգտագործելով իրենց մեջ եղած մատչելի էներգիայի մի մասը, ընդունակ են ինքնավերականգնվելու և վերացնելու անկարգավորվածությունը, իսկ մերենաները պետք է վերանորոգվեն և փոխվեն՝ դրա համար օգտագործելով արտաքին էներգիան: Հիանալով մերենաներով՝ մենք երբեմն մոռանում ենք, որ մերենաների օգտագործմամբ էնթրոպիայի փորձրացումը պահանջում է էներգետիկ ռեսուրսների ծախս:

Թերմոդինամիկայի երկրորդ օրենքի համաձայն՝ էներգիայի ցանկացած տեսակ վերջին հաշվով վեր է ածվում այնպիսի ձեի, որն առավել քիչ է հարմար օգտագործման համար և առավել հեշտ է ցրվում: Ինչ վերաբերում է Արեգակնային համակարգին, ապա էներգիայի լիիվ ցրման վիճակ կլիներ այնպիսի վիճակը, որի դեպքում այն հավասարա-

չափ բաշխված կիներ ցերմային Էներգիայի ձևով: Ցըման այդպիսի գործընթացը հաճախ անվանում են Արեգակնային համակարգի «ծերացում»: Բնորոշ է, արդյոք, այդպիսի միտումը ողջ Տիեզերքի Էներգետիկ հավասարեցմանը, դեռևս պարզ չէ:

Չնայած նրան, որ Էներգոպիան նեղ իմաստով կապված է Էներգիայի հետ, այս տերմինն օգտագործում են նաև ավելի լայն իմաստով՝ տարրեր նյութերի դեգրադացիան նշելու համար: Այսպես, օրինակ՝ նոր ձովովող պողպատը երկարի ցածր Էներգոպիական վիճակն է, իսկ ավտոմեքենայի ժանգումովող թափքը՝ բարձր Էներգոպիական: Համապատասխանաբար, «բարձր Էներգոպիական» մարդկային հասարակարգին բնորոշ են Էներգիայի դեգրադացիան, ժանգումովող տեխնիկան, պայթող ջրահսկովակները և էրողիայից քայլայվող հողերը (չի հիշեցնում, արդյոք, այս պատկերը մեր քաղաքը): Մշտական վերականգնողական աշխատանքները՝ անխուսափելի վճարն է քաղաքակրթության՝ Էներգիայի բարձր ծախսի համար:

Արեգակնային Էներգիան, որ հասնում է Երկրի մակերևույթ պարզ եղանակին, կազմված է՝ 10%՝ ոլտրամանուշակագույն (ՈՒՄ) ձառագայթումից, 45%՝ տեսանելի լուսից, 45%՝ ինֆրակարմիր (ԻԿ) ձառագայթումից: Ամպերի խիստ շերտերի և ջրի միջով անցնելիս ամենաքիչը թուլանում է տեսանելի լուսը: Հետևաբար, ֆոտոսինթեզը, որը լուսի հենց տեսանելի մարզի կարիքն ունի, կարող է ընթանալ և ամպամած եղանակին, և որոշակի հաստության ջրի տակ: Բուսականությունը ուժեղ կլանում է կապույտ և կարմիր լուսը, ինչպես նաև հեռավոր ինֆրակարմիր մարզի ձառագայթումը, կանաչ լուսը կրանքում է ոչ այնքան ուժեղ, իսկ մոտակա ինֆրակարմիր մարզը՝ շատ թոյլ: Քանի որ կանաչ ալիքները և մոտակա ԻԿ մարզը անդրադառնում են բուսականության կողմից, սպեկտրի այս մարզերն օգտագործում են հեռահար չափումների և ինքնաթիռներից ու արրանյակներից լուսանկարման համար, երբ անհրաժեշտ է պարզել բուսականության բաշխումը բնության մեջ, գյուղատնտեսական կուտուրաների վիճակը և հայտնաբերել հիվանդ բույսերը և այլն:

Սննդի յուրաքանչյուր տեղափոխման ժամանակ պոտենցիալ Էներգիայի մի մասը կորչում է: Նախ և առաջ, բույսը ֆիքսում է ստացվող արեգակնային ձառագայթման միայն մի փոքր մասը: Այդ պատճառով էլ կոնսումենտների քանակը (օրինակ՝ մարդկանց), որոնք կարող են ապրել առաջնային արտադրանքի տվյալ ելքի դեպքում, խիստ կախված է սննդային շղթայի երկարությունից: Մեր պանդական գյուղատնտեսության սննդային շղթայում անցումը յուրաքանչյուր հաջորդ օդակին մոտ 10 անգամ նվազեցնում է մատչելի Էներգիան: Այդ իսկ պատճառով, եթե կերակրացանկում ավելանում է մսի պարունակությունը, ապա նվազում է մարդկանց այն քանակը, որոնց հնարավոր կինի կերակրել:

Էկոլոգի համար որոշակի հետաքրքրություն է ներկայացնում սննդային շղթայի տարրեր կետերում Էներգետիկ հոսքի մեծությունների հարաբերությունը, որը տոկոսներով արտահայտված, հաճախ անվանում են **Էկոլոգիական արդյունավետություն**:

Էներգիան բնութագրվում է ոչ միայն քանակական, այլև որակական ցուցանիշներով: Էներգիայի խիստ կոնցենտրիկ ձևերը, ինչպիսին է, օրինակ՝ նավթի Էներգիան,

ունեն ավելի բարձր աշխատանքային պոտենցիալ և համապատասխանաբար՝ ավելի բարձր որակ, քան այնպիսի «նոր» ձևերը, ինչպիսին է արեգակնային լույսը: Իսկ արեգակնային լույսը, իր հերթին, օժտված է ավելի բարձր որակով՝ համեմատած բավականին ցրված ցածր ջերմաստիճանային ջերմության հետ: Եներգիայի որակը չափվում է դրա այն քանակությամբ, որը ծախսվում է փոխարկման դեպքում, կամ, ավելի սույն, եներգիայի որոշակի տիպի քանակով, որը ծախսվում է այլ տիպի եներգիայի ստացման վրա Եներգիայի փոխակերպման շղթայում, օրինակ՝ սննդային շղթայում: Եներգիայի անհրաժեշտ քանակության փոքրացման դեպքում մեծանում է որակը: Մարդկության կողմից անմիջական օգտագործման համար պիտանի Եներգիայի աղբյուրները համեմատելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել ոչ միայն մեզ մատչելի քանակությունը, այլև որակը:

## 30. Էկոհամակարգի Եներգետիկական դասակարգումը

Մատչելի Եներգիայի աղբյուրը և որակը այս կամ այն չափով որոշում են օրգանիզմների տեսակային կազմը և քանակությունը, ֆունկցիոնալ գործնքացների բնույթը, որոնք տեղի են ունենում էկոհամակարգում, դրանց զարգացումը, ինչպես նաև մարդկանց ապրելակերպը:

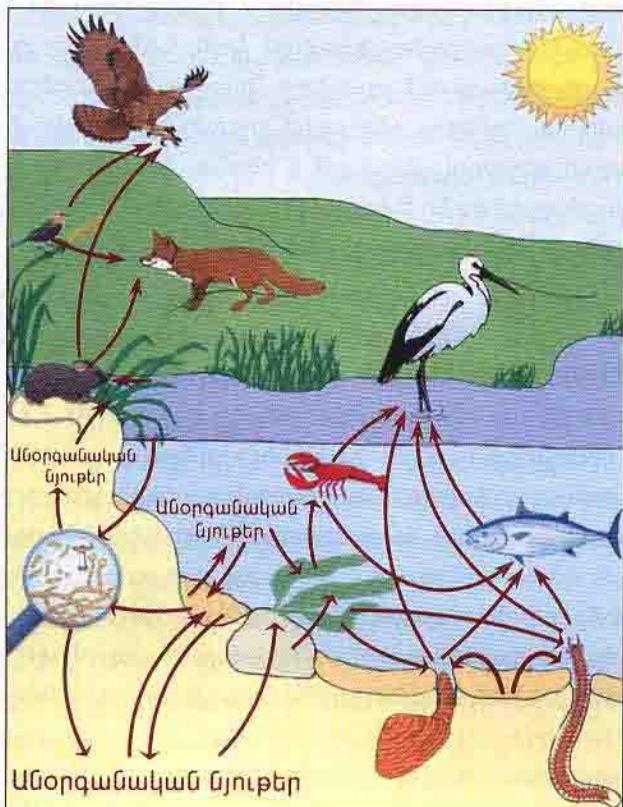
Քանի որ Եներգիան բոլոր էկոհամակարգերի ելային շարժիք ուժն է, տրամադրանական է ընդունել Եներգիան որպես հիմք՝ Էկոհամակարգերի «սկզբնական» դասակարգման համար: Այդ տեսանկյունից հարմար է առանձնացնել Էկոհամակարգի չորս հիմնական տիպեր՝

1. բնական, Արեգակի կազմից «սնուցվող», չսուբսիդացվող.
2. բնական, Արեգակի կողմից «սնուցվող», տարբեր բնական աղբյուրների կողմից սուբսիդացվող.
3. Արեգակի կողմից «սնուցվող» և մարդու կողմից սուբսիդացվող.
4. արդյունաբերական-քաղաքային, վառելիքով (հանածո, այլ օրգանական կամ միջուկային) սնուցվող:

Այս դասակարգումը հիմնված է միջավայրի հատկությունների վրա, այն հիմնովին տարբերվում է բիոմային դասակարգումից, որը հիմնված է Էկոհամակարգի ներքին կառուցվածքի վրա, սակայն և լրացնում է այն:

Քանի որ ժամանակակից քաղաքակրթության մակարդակի պահպանման համար անհրաժեշտ քանակի և որակի Եներգիայի ապահովման համար նույնպես Եներգիա է անհրաժեշտ, ապա դրա աղբյուրների ընտրությունը մոտ ապագայում անհրաժեշտ է դնել նվազագույն Էներգիայով լավագույն ելքի որոնման հիմքում:

## 31. Էներգիայի և նյութերի փոխանցումը Էկոհամակարգերում (սննդային շղթա)



Նկ. 17. Սննդային շղթա

Կենսացենոզներում էներգիայի և նյութերի փոխանցումը մի տրոֆիկ մակարդակից մյուսին իրագործվում է սննդային շղթաների միջոցով (Նկ. 17): Յուրաքանչյուր տեսակ օգտագործում է օրգանական նյութերի մեջ պարունակվող էներգիայի միայն մի մասը՝ դրա տրոհումը հասցնելով մինչև որոշակի փուլի: Տվյալ տեսակի համար ոչ պիտանի, բայց դեռևս էներգիայով հարուստ այդ նյութերն օգտագործվում են այլ օրգանիզմների կողմից: Այսպիսով՝ Էկոհամակարգերում զարգացման ընթացքում ստեղծվել են իրար հետ փոխադարձ կապված տեսակների շղթաներ, որոնք հաջորդաբար նյութեր և էներգիա են ստունում ելակետային սննդանյութերից: Տեսակների առանձնյակների միջև գոյություն ունեցող այդպիսի կապերը կոչվում են սննդային կապեր: Սննան շղթայի առանձին օղակներն անվանում են սննդային կամ տրոֆիկ մակարդակներ: Յուրաքանչյուր սննդային շղթա սկսվում է կամ կանաչ բույսերով (պրոդուցենտներ), կամ դրանց մնացորդներով:

Սննդային շղթաների օրինակներ կարելի է տեսնել ամենուրեք՝

1. բույս – խոտակեր կենդանի,
2. բույս – խոտակեր կենդանի – գիշատիչ,
3. բույս – խոտակեր կենդանի – առաջնային գիշատիչ – երկրորդային գիշատիչ,
4. ֆիտոպլանկտոն – աղեխորշավոր կենդանի – մանր ձուկ – խոշոր ձուկ – մարդ:

Բայց բնական պայմաններում սննդային շղթաները ավելի մեծ քանակի օղակներից են կազմված, քանի որ երանց մեջ են ընդգրկված մասեր կենդանիներ, գիշատիչներ և մակարույցներ: Սննդային շղթաներն իրարից մեկուսացված չեն: Գրեթե միշտ տարբեր տեսակներ սնվում են մի քանի տարբեր օրյակներով, իրենք էլ սննդի աղբյուր են հանդիսանում էկոհամակարգի մի քանի անդամների համար: Այսպիսով՝ ստացվում է սննդային կապերի բարդ ցանց:

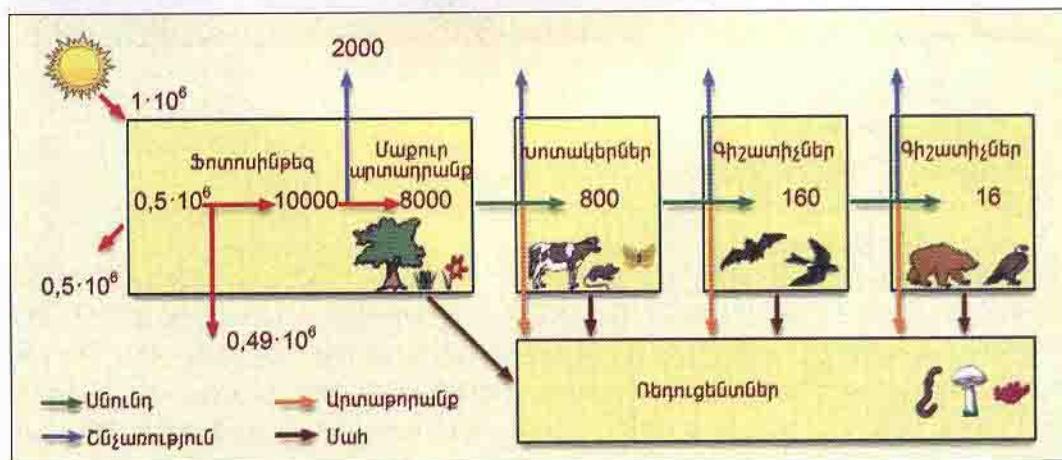
## 32. Էներգիայի կորուստները սննդային շղթաներում (Էներգիական բուրգի կանոնը)



Ռայմոնդ  
Իլինկուման  
(1915-1942)

Սննդային շղթաներում կարելի է հաշվել բույսերում կուտակված էներգիայի փոխանցումը շղթայի մի օղակից մյուսին։ Սննդային շղթան կազմող բույր տեսակները գոյություն ունեն կանաչ բույսերի կողմից սինթեզված օրգանական նյութերի հաշվին։ Ընդ որում՝ կապված սննման գործընթացում էներգիայի օգտագործման և փոխակերպման արդյունավետության հետ, գործում է մի կարևոր օրինաչափություն, որի էությունը հետևյալն է. ֆոտոսինթեզի ընթացքում բույսերն օգտագործում են արեգակից ձառագայթվող էներգիայի միայն մեկ տոկոսը։ Էներգիայի այդ քանակությունը կուտակվում է (պոտենցիալ էներգիայի ձևով) սինթեզված օրգանական նյութերի քիմիական կապերում։ Եթե կենդանին օգտագործում է բույսը որպես սնունդ, սննդի մեջ եղած էներգիայի մեծ մասը ծախսվում է նրա կենսագործունեության բազմաթիվ գործընթացներում, փոխարկվում ջերմային էներգիայի և ցրվում միջավայրում։ Հետևաբար, սննդային շղթայի առաջին խև փուլում տեղի է ունենում էներգիայի կամ կենսազանգվածի զգալի կորուս (նկ. 18): Սննդային շղթայի յուրաքանչյուր հաջորդ օղակում, նախորդի համեմատությամբ, կրչում է էներգիայի 80-95%-ը, սննդի էներգիայի միայն 5-20%-ն է (միջին հաշվով՝ 10%-ը) անցնում կենդանու մարմնի նոր կառուցված նյութի մեջ (Ռ. Լինդեմանի օրենք, 1942 թ.): Էներգիայի այդպիսի մեծ կորուստների պատճառով սննդային շղթաները շատ երկար լինել չեն կարող և հիմնականում բաղկացած են 3-5 օղակներից։

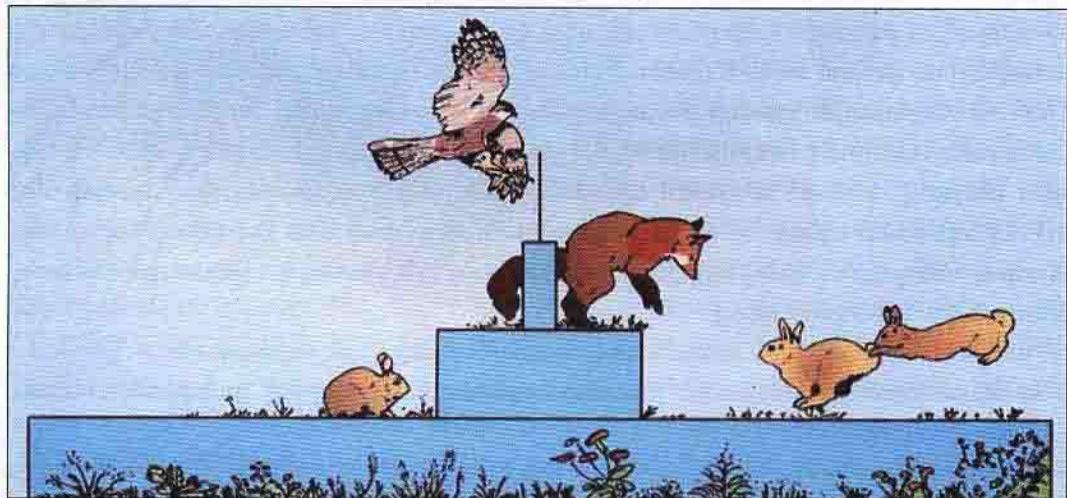
Էկոհամակարգերում օրգանական նյութերի ստեղծման արագությունը կոչվում է կենսաբանական արտադրանք, կենդանի օրգանիզմների մարմնի օանգվածը՝ կենսազանգված։



Նկ. 18. Էներգիայի կորուստները էկոհամակարգում (միավորները պրված են  $10^{18}$  ջուլով)

**Այսպիսով՝ Էկոհամակարգերի կենսաբանական արտադրանքը կենսագվածի ստեղծման արագությունն է:**

Բոլյսերի կողմից ստեղծված արտադրանքը կոչվում է առաջնային կենսաբանական արտադրանք կամ առաջնային կենսաբանական արդյունավետություն: Սննդային շղթայի մյուս օղակներում ստեղծված արտադրանքը կոչվում է երկրորդային կենսաբանական արտադրանք: Բնականաբար, հասկանալի է, որ երկրորդային արտադրանքը առաջնայինից մեծ կամ նույնիսկ նրան հավասար լինել չի կարող: Եթե սննդային շղթայի ցանկացած օղակում գնահատենք արտադրանքը կամ էներգիայի կորուստները, ապա կատանանք թվերի նվազող շարք, որոնցից յուրաքանչյուրը միջին հաշվով 10 անգամ փոքր է նախորդից: Այդ շարքը կարելի է արտահայտել գրաֆիկորեն, բուրգի տևաքով, որն ունի լայն հիմք և նեղ գագաթ (նկ. 19): Սննդային շղթայում կենսագանգվածի ստեղծման այդպիսի օրինաչափություններն էկոլոգներն անվանում են **կենսաբանական արտադրանքի բուրգի կանոն**:



Նկ. 19. էկոլոգիական բուրգի օրինակ

### **33. Թշվաքանակի և կենսագանգվածի բուրգեր**

Էկոլոգների համար մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում ոչ միայն էներգիայի հոսքը, այլև Էկոհամակարգի տարրեր տրոֆիկ մակարդակներում կենդանի նյութի ձևով էներգիայի ընդհանուր քանակության կուտակման բացահայտումը (նկ. 19): Տարրեր տրոֆիկ մակարդակներում կենդանի նյութի հարաբերությունն ընդհանրապես ենթարկվում է նոյն կանոնին, ինչպես և տրոֆիկ մակարդակ մտնող էներգիայի ընդհանուր քանակությունը. ինչքան բարձր է տրոֆիկ մակարդակը, այնքան փոքր է կենսագանգվածը

և կենսազանգվածը կազմող օրգանիզմների թվաքանակը: Տարրեր խմբերի օրգանիզմների թվաքանակի և զանգվածի հարաբերությունը պատկերացնում է տալիս նաև համակեցության կայունության մասին՝ ընդունելով, որ պոպուլյացիաների թվաքանակը և կենսազանգվածը պոպուլյացիան կազմող օրգանիզմների և այլ պոպուլյացիաների համար հանդիսանում է կենսական տարածության ցուցանիշ: Օրինակ՝ անտառում եղած ծառերի թվով կարելի է որոշել ոչ միայն նրանցում կոտակված կենսազանգվածը և էներգիան, այլև պոպուլյացիաների առանձնակների թվաքանակը և այլն:

Յուրաքանչյուր տրոֆիկ մակարդակում թվաքանակի բուրգը արտահայտում է միայն օրգանիզմների խտությունը, բայց ոչ օրգանիզմների ինքնավերականգնման արագությունը: Եթե պոպուլյացիայի վերարտադրման ընթացքում նրա առանձնյակների մահացության աստիճանը բարձր է, ապա միևնույն է՝ այդպիսի պոպուլյացիան, ույնիսկ ունենալով փոքր կենսազանգված, կարող է հանդիսանալ սննդի բավարար աղբյուր մեծ կենսազանգված և ցածր վերարտադրություն ունեցող գիշատիչների համար: Այդ պատճառով թվաքանակի բուրգը կարող է ունենալ շրջված տեսք, եթե ժամանակի տվյալ հատվածում օրգանիզմների խտությունը ցածր տրոֆիկ մակարդակում ավելի փոքր է, քան բարձր տրոֆիկ մակարդակում գտնվող օրգանիզմների խտությունը: Օրինակ՝ թվաքանակի շրջված բուրգ կարող է հանդիպել այն դեպքում, եթե մեկ ծառի վրա բնակվում են միջատների բազմաթիվ պոպուլյացիաներ: Կենսազանգվածի շրջված բուրգը հատուկ է ջրային էկոհամակարգերին և հանդիպում է այն դեպքում, եթե առաջնային պրոդուցենտները արագ վերարտադրվում են, իսկ դրանցով սնվոյ ավելի խոշոր կոնսումենտները ունենում են վերարտադրման երկար ժամանակաշրջան:



## ԽՆԴԻՐՆԵՐ

1. Սմնան շրթամ կազմված է հետևյալ օդակներից՝ ջրիմութ – ջրային մամր անողնաշարավորներ – մամր ծկներ – խոշոր ծկներ: Որքա՞ն սկզբնական կենսազանգված է անհրաժեշտ խոշոր ծկնան զանգվածի 1կգ–ով ավելանալու համար, եթե կենդանու զանգված է անցնութ կերած սննդի զանգվածի 10%–ը:
2. Էկոլոգիական համակարգում օրվա ընթացքում բույսերի կենսազանգվածը ավելացավ 120 կգ–ով, բուսակեր կենդանիներին՝ 13կգ–ով, իսկ գիշատիչներին՝ 2 կգ–ով: Էաշվել առաջնային և երկրորդային կենսաքանական արդյունավետությունները (գ/ժամ) տվյալ էկոլոգիական համակարգում:
3. Իմանալով կենսազանգվածի մեկ տրոֆիկ մակարդակից մյուսին անցնելու կանոնը (մոտ 10%) և ընդունելով, որ յուրաքանչյուր տրոֆիկ մակարդակի կենդանիները սնվում են միայն նախորդ մակարդակի օրգանիզմներով, կազմեք հետևյալ սննդային շրջայի տարեկան կենսաքանական արդյունքի բուրգ՝ բույս – միջատ – գորտ – օծ – օձակեր թչում: Ենտազուտվող տարածքում բույսերի տարեկան արդյունքը կազմում է 40 տոննա:

## 34. Նյութերի շրջանառությունը Էկոհամակարգում

Ցանկացած էկոհամակարգում գոյություն ունեն պյութափոխանակությամբ իրար հետ կապված օրգանիզմների խմբեր՝ պրոդուցենտներ, կոնսումենտներ և ռեդուցենտներ, որոնք իրագործում են կենտրանի քջի համար անհրաժեշտ տարրերի կրկնվող շրջանառությունը: Այդ խմբերի օրգանիզմների տարրեր տեսակներն իրենց աճի, զարգացման և վերարտադրման համար միջավայրից կլանում են նյութեր և միջավայր արտանետում օրգանական ու անօրգանական ընույթի իրենց կենսագործունեության արգասիքները:

Ածխածինը, ջրածինը, ազոտը, ֆոսֆորը և ևս 30 այլ տարրեր անընդհատ փոխարկվում են օրգանական նյութերի կամ էլ ավտոտրոֆ բույսերի կողմից կլանվում են անօրգանական իրոների ձևով: Այնուհետև այդ նյութերն օգտագործվում են հետերոտրոֆների՝ կենդանիների և ռեդուցենտների կողմից: Վերջիններս ձեռքում են կենսագործունեության արգասիքները, բույսերի մնացորդները և դիակները և առաջացնում ջրում լուծվող տարրեր կամ զագային միացություններ: Այդ նյութերը վերադառնում են հող, մթնոլորտ կամ ջոր: Նյութերի շրջանառության համար շարժիչ ուժ է համարվում արեգակնային էներգիան, որն անմիջապես օգտագործվում է ֆոտոսինթեզող օրգանիզմների կողմից, իսկ հետո փոխանցվում էկոհամակարգը կազմող օրգանիզմների մոտ խմբերին: Արդյունքում, էկոհամակարգում ընթանում է անդատարրերի և էներգիայի հոսք, այդ գործընթացը կոչվում է կենսաերկրաքիմիական շրջան:

## 35. Կենսաերկրաքիմիական շրջաններ

Քիմիական տարրերը, այդ թվում և թջանյութի բոլոր հիմնական տարրերը, սովորաբ կենսոլորտում կատարում են շրջապտոյտներ ընորոշ ուղիներով արտաքին միջավայրից դեպի օրգանիզմներ և ապա նորից արտաքին միջավայր: Այս առավել կամ պակաս չափով փակ ուղիները կոչվում են **կենսաերկրաքիմիական շրջաններ:** Կյանքի համար անհրաժեշտ տարրերի և անօրգանական միացությունների շարժումը կարելի է անվանել **սննդային տարրերի շրջապտոյտ:**

Ինչպես արդեն նշվել է, ընույթան մեջ հանդիպող տարրերից 30–40-ն են պահանջվում կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության համար: Որոշ տարրեր, ինչպիսիք են ածխածինը, ջրածինը, թթվածինը և ազոտը, անհրաժեշտ են օրգանիզմներին մեծ քանակություններով, մյուսները՝ փոքր կամ նույնիսկ չնշին, սակայն ինչպիսին ել լինի պահանջը դրանց նկատմամբ, օրգանիզմներին կենսականորեն անհրաժեշտ տարրերը մասնակցում են կենսաերկրաքիմիական շրջաններին: Հաճախ այն տարրերը, որոնք այնքան էլ էական նշանակություն չունեն օրգանիզմների կենսագործունեության համար, նույնպես մասնակցում են շրջապտոյտներին: Դրանք հիմնականում շարժվում են նույն ուղիներով, ինչպես և անփոխարինելի տարրերը՝ շնորհիվ դրանց հետ իրենց քիմիական խնամակցության:

«Կենսաերևաքիմիական» տերմինը առաջին անգամ առաջարկել է ուս գիտնական Վ.Ի. Վերնադսկին: Այն ուսումնասիրում է նյութերի փոխանակումը կենսոլրտի կենդանի և անկենդան բաղադրիչների միջև:

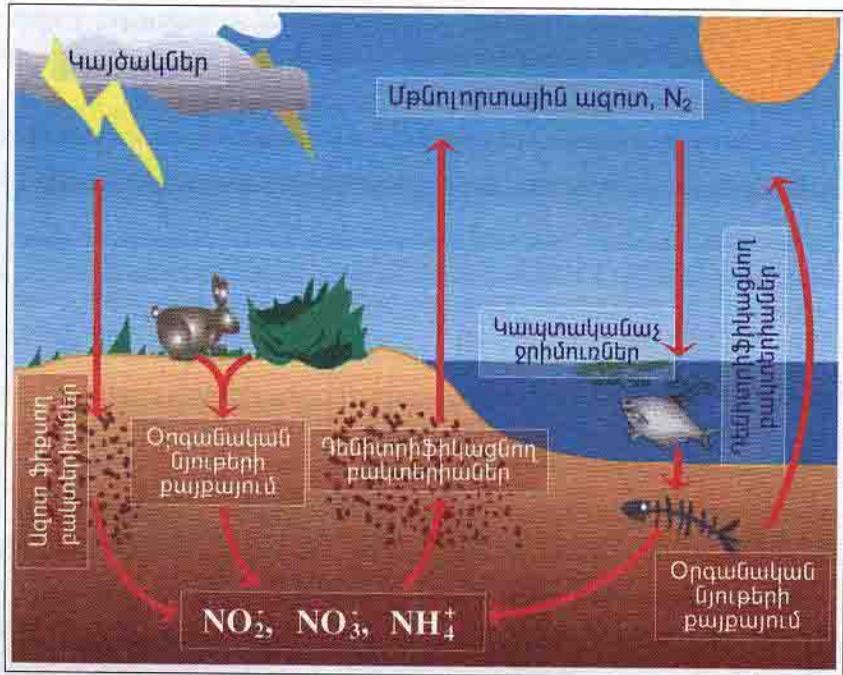
Կենսածին տարրերի շրջապտույտի հնտենսիվ հետազոտություններից բխում է շատ կարևոր գործնական մի հետևողյուն՝ պարարտանյութերի ավելցուկը կարող է նոյնքան ոչ ձեռնտու լինել մարդու համար, որքան և դրանց պակասը: Եթե համակարգ է ներմուծվում ավելի շատ նյութ, քան տվյալ պահին կարող են օգտագործել համակարգի օրգանիզմները, ապա նյութի ավելցուկը արագ «կապվում» է հողի և նատվածքների կողմից, կամ էլ «անհետանում» է հենց այն պահին, եթե օրգանիզմների աջը առավել ցանկալի է:

## 36. Ազոտի շրջանառություն

Ազոտը մտնում է սպիտակուցների և նուկլեինաթթուների կազմության մեջ և համարվում անփոխարինելի կենսածին տարր:

**Հայտնի է, որ յուրաքանչյուր քիչ առաջանում է մայր քջի բաժանման հետևանքով: Ընդ որում դուստր քիջները ժառանգում են մայրական քջի հատկությունները: Իսկ քջի հատկությունները որոշվում են գլխավորապես նրա սպիտակուցներով: Նուկլեինաթթուներն ապահովում են ձիշտ այնպիսի սպիտակուցների սինթեզը, որպիսիք կան մայրական քջում:**

Մթնոլորտը համարվում է ազոտի անապահ շտեմարան: Նրանում ազոտի պարունակությունը կազմում է 78%: Սակայն խիստ կարևոր այդ կենսածին տարրը (մթնոլորտային ազոտը) անմատչելի է և չի կարող անմիջապես օգտագործվել օրգանիզմների կողմից: Էկոհամակարգերի կենսական բաղադրիչների կողմից ազոտի յուրացման համար անհրաժեշտ է, որ այն ամոնիում ( $\text{NH}_4^+$ ) կամ նիտրատ ( $\text{NO}_3^-$ ) իոնի ձևով մտնի քիմիական նյութերի կազմի մեջ: Գազային ազոտի՝ ( $\text{N}_2$ ) ամոնիակային ձևի փոխարկման գործնաբացում (ազոտֆիքսացիա) կարևոր դեր են խաղում *Rhizobium* ցեղի բակտերիաները: Դրանք ապրում են լրբազգիների արմատների պալարագոյացումներում: Բույսերը բակտերիաներից ստանում են ազոտի մատչելի ձևերը, իսկ բակտերիաները բույսերից վերցնում են սնունդ (ածխաջրեր) և ձեռք են բերում բնակատեղ (մուտուալիզմի վառ օրինակ): Օրգանական նյութերի ձևով, սննդային շղթաների միջոցով, ազոտը փոխանցվում է էկոհամակարգերի մյուս օրգանիզմներին (նկ. 20):



Նկ. 20. Ազոտի շրջանառությունը

Բջջային շնչառության ժամանակ ազոտորգանական միացությունները ձեղքվում են (հանքայնացվում են), և հիմնականում ամոնիում իոնի ձևով ազոտն անցնում է միջավայր: Որոշ բակտերիաներ ընդունակ են ազոտի ամոնիակային ձևը փոխարկել նիտրուատային ձևի (նիտրիֆիկացիայի գործընթաց): Դետք է նշել, որ ազոտի այդ երկու ձևերն են հետությամբ յուրացվում են բույսերի կողմից: Արդյունքում ազոտը՝ որպես հանքային կենսածին տարր, կատարում է անընդհատ շրջանառություն: Սակայն այդպիսի հանքայնացումը դարձելի է, քանի որ հողային որոշ բակտերիաներ կարող են ամոնիում և նիտրատ իոնները փոխարկել մոլեկուլային ազոտի՝  $N_2$ -ի (դենիտրիֆիկացիայի գործընթաց):

**Այսպիսով, դենիտրիֆիկացնող բակտերիաների գործունեության շնորհիվ ազոտը մշտապես անցնում է մքնողրոտ, իսկ ազոտ Փիքսող բակտերիաների ազդեցության տակ այն նորից մտնում է շրջանառության մեջ:**

Զրային էկոհամակարգերում ևս գոյություն ունեն նիտրիֆիկացնող բակտերիաներ: Դրանց թվին են պատկանում կապտականաչ ջրիմուները (Anabaena, Nostoc, Frichodesmium ցեղեր և այլն):

Ոչ մեծ քանակությամբ նիտրատային ազոտ (անօրգանական ձանապարհով) մշտապես առաջանում է նաև մքնողրոտում: Այդ գործընթացը ընթանում է ամպրոպների ժամանակ՝ էլեկտրական լիցքի ազդեցության տակ ( $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ ;  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ):

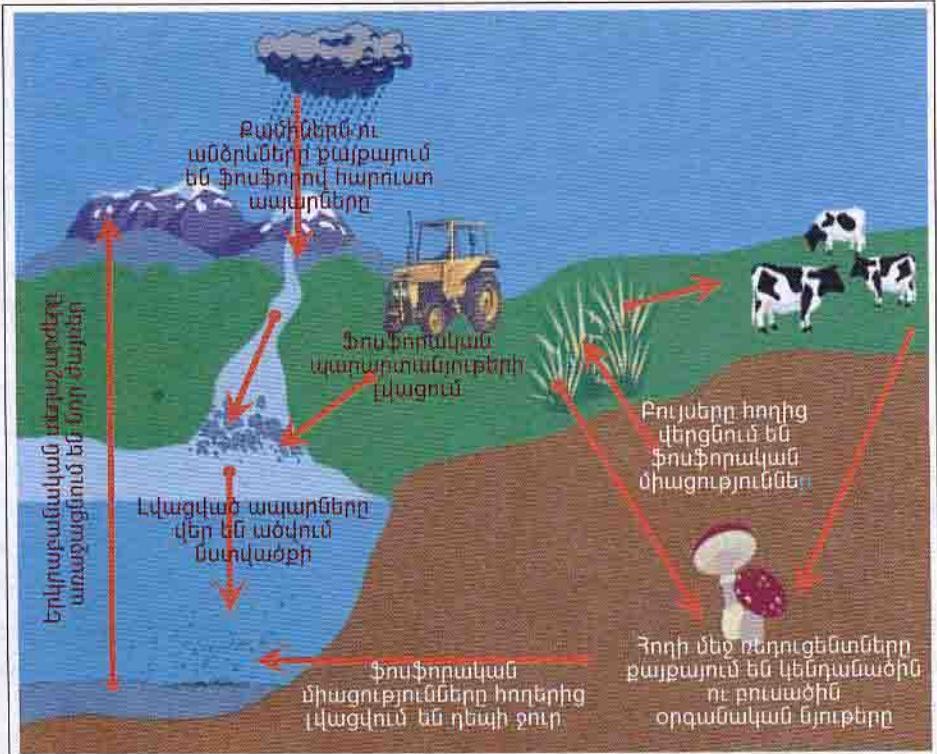
## 37. Ֆուֆորի շրջանառությունը

Կենսոլորտում ֆուֆորի շրջանառությունը կապված է կենդանիների և բույսերի միջև ընթացող նյութերի փոխանակության հետ: Ֆուֆորի կենսաբանական և կենսաքիմիական դերը կենդանի բջջի կյանքում մեծ է: Այն մտնում է ուղեղի, կմախքի հյուսվածքների, խեցիների կազմի մեջ: Առանց ֆուֆորի հնարավոր չեւ սպիտակուցների սինթեզը ( $\text{P}_2\text{O}_5$ , ԱԵՖ): Ցամաքային բույսերի և ջրիմուների բջիջների մեջ այդ կարևոր և անհրաժեշտ տարրի պարունակությունը կազմում է 0,01–0,1%, իսկ կենդանիների բջիջներում՝ 0,1–ից մինչև մի քանի տոկոս:

Ֆուֆորի միացությունների շրջապտույտի հիմնական երկրաքիմիական ուղղությունն է դեպի լձեր, ծովեր, գետաբերաններ: Մեծ քերքի ժամանակ 1 հեկտարից հանվում է մինչև 60կգ  $\text{P}_2\text{O}_5$ , իսկ մքնուրությունը տեղումների հետ այն չի վերադառնում, կամ կենսածին ֆիբսացիա օդից չի կատարվում: Այդ պատճառով, ֆուֆորի միացությունները, ինչպես և ազոտի միացությունները, ժամանակակից հողագործության կարևորագույն հանքային պարաբտանյութերն են հանդիսանում: Բույսերի համար առավել մատչելի է միայն օրգանական միացությունների և հումուսի ֆուֆորը: Հողերի հումուսային շերտը ֆուֆորի միացությունների բնական կուտակիչ է հանդիսանում: Փաստուն, ֆուֆորի համար շտեմարան է հանդիսանում ոչ թե մթնոլորտը, այլ քարոզությը:

Բույսերը կանում են ֆուֆորը հիմնականում ֆուֆատների ձևով: Ֆուֆորի աննշան քանակություններ ջրերից վերադառնում է ցամաքային էկոհամակարգեր ձկնորսության շնորհիվ (ծովամթերք), ինչպես նաև ծովային թռչունների արտաքրությունների հետ (գուանո): Սակայն, ֆուֆորը հիմնականում տեղափոխվում է մեկ ուղղությամբ. ցամաքային լեռնային ապարներից դեպի ծովակի հատակը:

Անօրգանական ֆուֆորի հիմնական աղբյուր են հանդիսանում հրաբխային ապարները (ապատիտներ) կամ է նստվածքային ապարները՝ ֆուֆորիտները: Ջրում ապարների լվացման և լուծման արդյունքում անօրգանական ֆուֆորը ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) մտնում է շրջանառության մեջ: Անցնելով ցամաքային էկոհամակարգ՝ հող, անօրգանական ֆուֆորը հողի ջրային լուծություն կազմում է բույսերի կողմից և ներառվում ֆուֆորօքանական նյութերի կազմության մեջ: Սննդային շղթաների միջոցով անօրգանական ֆուֆորը փոխանցվում է էկոհամակարգերի մյուս օրգանիզմներին: Բույսերի և կենդանիների մնացորդները, անցնելով հող, ենթարկվում են մանրէների ազդեցությանը և փոխարկվում անօրգանական ֆուֆորի: Հետագայում սկսվում է ֆուֆորի կրկնվող շրջանառությունը: Մակերևութային ջրերի միջոցով անօրգանական ֆուֆորի մի մասն անցնում է ջրային էկոհամակարգեր՝ հագեցնելով և գերհագեցնելով այդ կենսահամակարգերը: Այսպիսով, ֆուֆորի մի մասը դուրս է գալիս շրջանառությունից, և այդ գործընթացը հնարավոր է, եթե երկրի կեղևը բարձրանա ծովի մակերևույթից վեր: Եթե ազոտի շրջանառությունը ընթանում է փակ համակարգով, ապա դա ամրողացվին չի կարելի վերագրել ֆուֆորին (նկ. 21):



Նկ. 21. Ֆուֆորի շրջանառությունը

Ֆուֆորը, ինչպես և ազոտը, հանդիսանում է ջրամբարների ծաղկման և ջրերի աղտոտման հիմնական աղբյուրը (ֆուֆոր պարունակող սինթետիկ լվացող միջոցները):

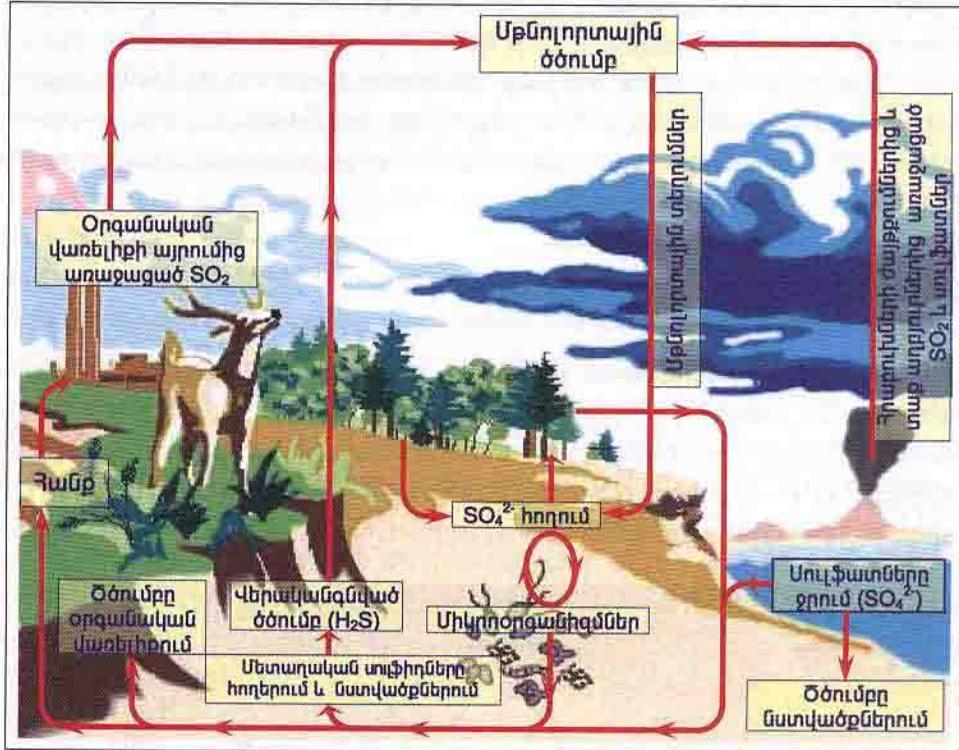
**Քննարկելով Ֆուֆորի շրջանառությունը կենսոլորտում՝ ընդհանրապես կարելի է պնդել, որ այն՝ համեմատաբար կարծ ժամանակահատվածի նկատմամբ, համարվում է մասնակի փակ: Ի տարբերություն մյուս կենսածին տարրերի՝ ֆուֆորը չի առաջացնում գազային միացություններ:**

### 38. Ծծմբի շրջանառությունը

Ծծմբը նույնպես մեծ դեր է կատարում կենսոլորտում տեղի ունեցող նյութերի շրջապատույտում: Ծծմբի միացությունները մասնակցում են կենդանի քջի կենսաթիմական գործնարաններում, հողերի քիմիական կազմի ստեղծման գործում, մեծ քանակությամբ պարունակվում են ստորգետնյա ջրերում:

Գոյություն ունեն ծծմբի բազմաթիվ գազային միացություններ՝ ծծմբաջրածին ( $\text{H}_2\text{S}$ ), ծծմբային անիդրիդ ( $\text{SO}_2$ ): Սակայն այդ տարրի շրջանառությունը հիմնականում կատար-

վում է հողում և ջրում (նկ. 22): Երկրի կեղևում պարունակվում է 0,047% ծծումք: Հողերում, որտեղ այն հանդիպում է հիմնականում սոլֆատների ձևով՝ 0,01–ից մինչև 2–3%: Կենդանի օրգանիզմների համար ծծմբի հիմնական աղբյուր են հանդիսանում սոլֆատները ( $\text{SO}_4^{2-}$ ): Կանելով սոլֆատները՝ բռնսերը վերականգնում են դրանք և առաջացնում ծծումք պարունակող օրգանական նյութեր՝ ամինաթուներ (մեթիոնին, ցիստեին, ցիստին):



Նկ. 22. Ծծմբի շրջանառությունը

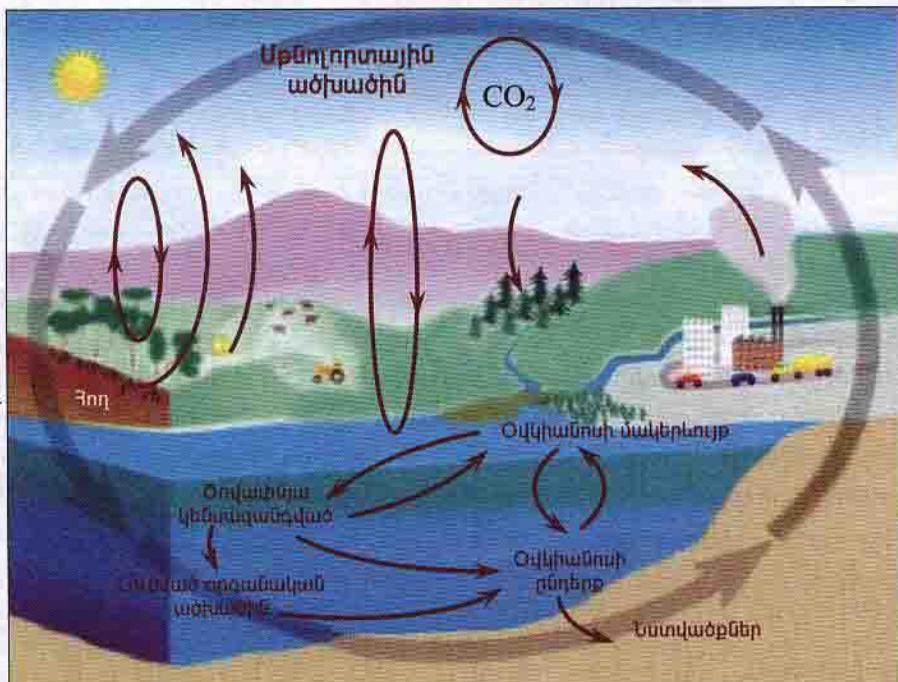
Ծծմբի կենսաքիմիական շրջանառությունն ունի հետևյալ առանձնահատկությունները.

1. Ծծումքը հողում և նստվածքներում ունի շտեմարանային մեծ պաշարներ, վթանդրություն:
2. Ծծմբի շրջանառության գործընթացում մեծ դեր ունեն օքսիդացնող և վերականգնող մասնագիտացած միկրոօրգանիզմները: Օքսիդավերականգնող միկրոօրգանիզմների գործունեության արդյունքում մատչելի սոլֆատների ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) և երկաթի սոլֆիդների միջև տեղի է ունենում ծծմբի փոխանակություն: Այդ փոխանակության ընթացքում հնարավոր են հետևյալ ռեակցիաները՝  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$  (ուայրագրում է անգույն, կանաչ և ալ կարմիր ծծմբարակտերիաների կողմից),  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$  (սոլֆատների անաերոր վերականգնում),  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$  (սոլֆիդների օքսիդացում), օրգանական ծծումք՝  $\text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$  և  $\text{H}_2\text{S}$  (աերոր և անաերոր հետերոտրոֆ բակտերիաների միասին):

- Խորշրյա նստվածքներից ծծմքի միկրոօրգանիզմային փոխարկումը ծծմբաջրածնի, որը գազային վիճակով անցնում է մթնոլորտ:
- Երկրաքիմիական և օդերնութարանական գործնթացների փոխազդեցություն՝ էրողիա, նստվածքագոյացում, լվացում, անձրևներ, արտրբցիա – դեսորբցիա և այլն:
- Համաշխարհային մասշտարով շրջանառության գործնթացում մթնոլորտի, ջրի և հողի փոխազդեցությունը:
- Ընդհանրապես, ազոտի և ֆոսֆորի համեմատությամբ, էկոհամակարգերի գործունեության համար անհրաժեշտ է ավելի քիչ քանակությամբ ծծումք: Այստեղից հետևում է, որ ծծումքը քիչ դեպքերում է համարվում սահմանափակող գործոն:

### 39. Ածխածնի շրջանառությունը

Բոլոր կենսաերկրաքիմիական շրջանների համեմատությամբ ածխածնի շրջանառությունը (նկ. 23), անկասկած, ընթանում է ավելի ուժգին: Ածխածնի շրջանառության գործնթացում կարևոր դեր են խաղում ածխածնի ենթօքսիդը ( $\text{CO}$ ) և երկօքսիդը ( $\text{CO}_2$ ): Կենսոլորտում ածխածնն ավելի հաճախ հանդիպում է իր ավելի շարժուն ձևով ( $\text{CO}_2$ ): Կենսոլորտում ածխաթթու գազի ( $\text{CO}_2$ ) միգրացիան ընթանում է երկու ձանապարհով:



Նկ. 23. Ածխածնի շրջանառությունը

Առաջինի եռթյունն այն է, որ ածխաթթու գազը կլանվում է ֆոտոսինթեզի գործնքացում, որի արդյունքում սինթեզվում են բույսերի հյուսվածքները կազմող գյուկող և այլ օրգանական նյութեր: Հետագայում գյուկողը և այլ օրգանական նյութերը, տեղափոխվելով սննդային շղթաներով, առաջացնում են էկոհամակարգի մնացած բոլոր կենդանի օրգանիզմների հյուսվածքները: Ֆոտոսինթեզի գործնքացում բույսերի կողմից ածխաթթու գազը կլանվում է ցերեկվա ժամերին: Գիշերը դրա որոշ քանակություն նորից արտազատվում է մթնոլորտ: Բույսերի և կենդանիների մահից հետո օրգանական նյութերը հանքայնացվում են, անջատվում է  $\text{CO}_2$  գազ, որն էլ անցնում է միջավայր (մթնոլորտ): Ածխածնի ատոմները մասնաւոր են անցնում նաև օրգանական նյութերի այրման հետևանքով: Ածխածնի շրջանառության կարևոր և հետաքրքիր առանձնահատկությունն այն է, որ միլիոնավոր տարիներ առաջ ֆոտոսինթեզի արդյունքում սինթեզված օրգանական նյութերի գգալի մասը չի օգտագործվել ոչ կոնսումենտների և ոչ էլ ռեդուցենտների կողմից, այլ կոտակվել է քարոլորտում՝ նավթի, ածխի, տորֆի և այլ նյութերի ձևով: Ներկայում էներգետիկ պահանջների բարելավման համար այդ նյութերը լայն ծավալներով արդյունահանվում են: Այրելով դրանք՝ մենք ինչ-որ չափով ավարտին ենք հասցնում ածխածնի շրջանառությունը:

Հայտ երկրորդ ձանապարհի՝ ածխածնի միգրացիան իրագործվում է կարբոնատային համակարգի առաջացման միջոցով (ջրային էկոհամակարգերում): Այս դեպքում ածխաթթու գազը ջրում լուծված կալցիումի կամ մագնիսիումի հետ առաջացնում է  $\text{CaCO}_3$  և  $\text{MgCO}_3$ , որոնք էլ նատվածքների ձևով կոտակվում են ջրային էկոհամակարգերի հատակում (կրաքարերի ձևով): Ծովային օրգանիզմներն օգտագործում են ածխածնի միացությունները իրենց կմախքը կազմելու համար: Այնուհետև մահացած օրգանիզմների մնացորդները նույնպես իշնում են ծովերի և օվկիանոսների հատակը և առաջացնում կրաքարի կիտումներ:

Այսպիսով, ածխաթթու գազի մի գգալի մասը դուրս է գալիս ածխածնի շրջանառությունից:

## 40. Էկոհամակարգերի ինքնազարգացումը: Էկոլոգիական սուլցեսիա

Էկոհամակարգերը անընդհատ ենթարկվում են փոփոխությունների: Էներգիայի և սննդանյութի անվերջանալի հոսքը անընդհատ ազդում է էկոհամակարգերի վիճակի վրա:

Կենսացենոզի փոփոխության հիմնական սկզբունքային ձևերն են ֆլուկտուացիան, սուլցեսիան և էփոլուցիան:

**Ֆլուկտուացիաները** (լատ.՝ fluctuatio – տատանում) համեմատաբար կարձախամկետ փոփոխություններ են, երբ համակեցությունները առանց բուսական կազմի փոփոխության շեղվում են որոշակի միջին վիճակից՝ կիխմայի սեղոնային կամ եղանակային փոփոխությունների հետևանքով, ինչպես նաև էկոհամակարգի կենդանական բա-

Դադրամասի դինամիկայի փոփոխության արդյունքում: Ֆլուկտուացիաները փոփոխություններ են, որոնք տեղի են ունենում կենսացենողներում տարիների կամ ավելի երկարաւու ժամանակամիջոցների ընթացքում, առանձին տարիների օդերևութաբանական և հիդրոլոգիական պայմանների հետ կապված, բոլորի որոշ տեսակների կենսական ցիկլի առանձնահատկությունների, կենդանիների ազդեցությունների տարրերությունների հետ կապված: Ֆլուկտուացիաները սովորաբար կապված են տարվա եղանակների փոփոխության հետ (սեզոնային ֆլուկտուացիա) կամ առաջանում են յուրաքանչյուր տարի փոփոխվող արտաքին գործոններով (տարրեր տարիների ֆլուկտուացիաներ): Ֆլուկտուացիայի օրինակ կարող է ծառայել տարվա տարրեր եղանակներին անտառների (հիմնականում սաղարթավոր) բուսականության փոփոխությունը: Վաղ գարնանը մինչև հիմնական բույսերի վեգետացիայի սկսելը ծաղկում են ձնածինները: Սա ընակատեղի առավել լիկ օգտագործման օրինակ է: Մրանք կրչվում են էֆեմերոփոխներ: Դրանք անհետանում են, բայց մնում են հողում ստխուկների, կոձդարմատների և պալարների ձևով: Տարրեր տարիների ֆլուկտուացիայի օրինակ են հանդիսանում տարրերությունները սուճու անտառում չոր և խոնավ տարիներին: Չոր տարում շատ են քարարստերը, մամուռները, սակայն խոտը քիչ է, իսկ խոնավ տարում շատ են խոտարույսերը, իսկ քարաքոսային ծածկը սովորաբար վատ է արտահայտված: Գոյություն ունեն նաև զողոքնեն ֆլուկտուացիաներ (կենդանիների ազդեցություն) անտառներում, օրինակ՝ մինչև 10 տարվա հաճախականությամբ երբեմն նկատվում է վարագների կողմից հողի փորում, որը ընականաբար, վատ է անդրադարձ բուսականության ստորին հարկաշարքի վրա:

Նոյն տեղում հարաբերականորեն երկար ժամանակ գոյություն ունեցող կենսացենող (կաղնուտը կամ եղևնու անտառը, ծանծաղ ջրամբարը և այլն) փոխում է բիոտոպը (տեղ, որտեղ գոյություն ունի կենսացենողը) այնպես, որ այն որոշ տեսակների գոյության համար դառնում է անբարենպաստ, իսկ ուրիշ տեսակների զարգացման համար՝ բարենպաստ: Աղյունքում այդ բիոտոպում աստիճանաբար զարգանում է այլ կենսացենող, որն ավելի լավ է հարմարված միջավայրի նոր պայմաններին: Կենսացենողների այդպիսի բազմակի հերթափոխը կրչվում է սուկցեսիա:

**Սուկցեսիան (լատ.՝ successio - հաջորդում, ժառանգում) նոյն տարածքում ընական գործոնների կամ մարդու ազդեցության տակ կենսացենողների աստիճանական, անհետադարձ, ուղղորդված հերթափոխն է (նկ. 24):**

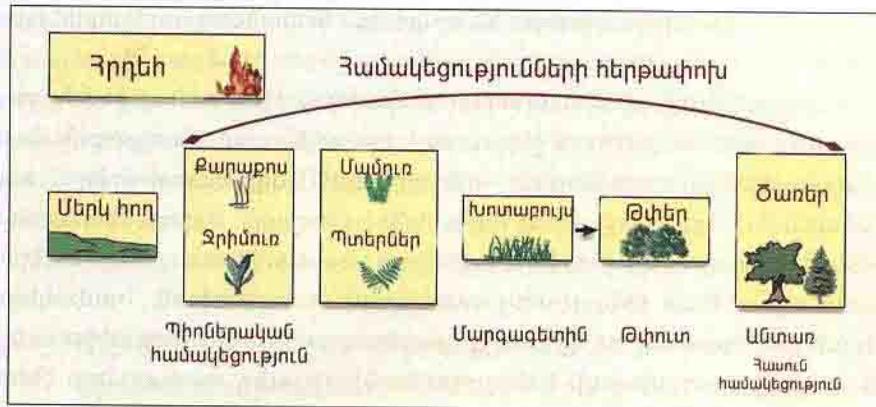
Կաղնուտը, տայգայի եղևնու մույթ անտառները երկար ժամանակ գոյություն ունեցող կայուն էկոլոգիական համակարգեր են: Եթե անմշակ հողատարածքները, խոնավ մարգագետինները թողնենք ինքնահոսի, ապա այդ համակարգերը արագ կփոփոխվեն: Դրանք աստիճանաբար համարվում են այլ բուսականությամբ, կենդանիներով, միկրոօքանիզմներով և վերափոխվում են այլ տիպի էկոհամակարգերի:

դադրամասի դինամիկայի փոփոխության արդյունքում: Ֆլուկտուացիաները փոփոխություններ են, որոնք տեղի են ունենում կենսացենողներում տարիների կամ ավելի երկարաժամկամացոցների ընթացքում, առանձին տարիների օդերևութաբանական և հիդրոլոգիական պայմանների հետ կապված, բոլորի որոշ տեսակների կենսական ցիկլի առանձնահատկությունների, կենդանիների ազդեցությունների տարրերությունների հետ կապված: Ֆլուկտուացիաները սովորաբար կապված են տարվա եղանակների փոփոխության հետ (սեզոնային ֆլուկտուացիա) կամ առաջանում են յուրաքանչյուր տարի փոփոխվող արտաքին գործոններով (տարրեր տարիների ֆլուկտուացիաներ): Ֆլուկտուացիայի օրինակ կարող է ծառայել տարվա տարրեր եղանակներին անտառների (հիմնականում սաղարթավոր) բուսականության փոփոխությունը: Վաղ գարնանը մինչև հիմնական բույսերի վեգետացիայի սկսելը ծաղկում են ձնծաղիկները: Սա բնակատեղի առավել լիիվ օգտագործման օրինակ է: Մրանք կոչվում են Էֆեմերոդիներ: Դրանք անհետանում են, բայց մնում են հողում ստխուկների, կոճղարմատների և պալարների ձևով: Տարրեր տարիների ֆլուկտուացիայի օրինակ են հանդիսանում տարրերությունները սուճու անտառում չոր և խոնավ տարիներին: Չոր տարում շատ են քարարսերը, մամուռները, սակայն խոտը քիչ է, իսկ խոնավ տարում շատ են խոտարույսերը, իսկ քարաքոսային ծածկը սովորաբար վատ է արտահայտված: Գոյություն ունեն նաև զողոքներ ֆլուկտուացիաներ (կենդանիների ազդեցություն) անտառներում, օրինակ՝ մինչև 10 տարվա հաճախականությամբ երթեմն նկատվում է վարագների կողմից հողի փորում, որը բնականաբար, վատ է անդրադառնում բուսականության ստորին հարկաշարքի վրա:

Նոյն տեղում հարաբերականորեն երկար ժամանակ գոյություն ունեցող կենսացենողը (կաղնուտը կամ եղևնու անտառը, ծանծաղ ջրամբարը և այլն) փոխում է բիոտոպը (տեղ, որտեղ գոյություն ունի կենսացենողը) այնպես, որ այն որոշ տեսակների գոյության համար դառնում է անբարենպաստ, իսկ որիշ տեսակների զարգացման համար՝ բարենպաստ: Արդյունքում այդ բիոտոպում աստիճանաբար զարգանում է այլ կենսացենող, որն ավելի լավ է հարմարված միջավայրի նոր պայմաններին: Կենսացենողների այդպիսի բազմակի հերթափոխը կոչվում է սուկցեսիա:

**Սուկցեսիան (լատ.՝ successio - հաջորդում, ժառանգում) նոյն տարածքում բնական գործոնների կամ մարդու ազդեցության տակ կենսացենողների աստիճանական, անհետադարձ, ուղղորդված հերթափոխն է (նկ. 24):**

Կաղնուտը, տայգայի եղևնու մութ անտառները երկար ժամանակ գոյություն ունեցող կայուն էկոլոգիական համակարգեր են: Եթե անմշակ հողատարածքները, խոնավ մարգագետինները թողնենք ինքնահոսի, ապա այդ համակարգերը արագ կփոփոխվեն: Դրանք աստիճանաբար համարվում են այլ բուսականությամբ, կենդանիներով, միկրոօքանիզմներով և վերափոխվում են այլ տիպի էկոհամակարգերի:



Նկ. 24. Էկոլոգիական սուկցեսիա

Էկոհամակարգերի ինքնազարգացումը տեղի է ունենում ոչ մեծ լճերում և ցամաքի ցանկացած մասում, որը բնական գործուների կամ մարդու գործունեության ազդեցության տակ մերկանում է (գրկվում է հողաշերտերից),<sup>1</sup> մերկ ժայռեր, լեռնային ապարների փլվածքներ, հոսող ավազուտներ և այլն:

Էկոլոգիական սուկցեսիան լինում է առաջնային և երկրորդային:

Առաջնային սուկցեսիան նախկինում չքնակեցված տարածքում էկոհամակարգերի զարգացումն է և հերթափոխը: Առաջին փուլում չքնակեցված տարածքն են գաղթում սերմեր, սպորներ, միջատներ, քարաքսներ, կրծողներ, թռչուններ և այլն: Սրանցից ոչ բոլորն են կարողանում ապրել տվյալ տարածքում. դրանց մի մասը կամ մահանում է, կամ էլ գաղթում է այլ տարածք:

Երկրորդ փուլում նոր տարածքին ընտելացած տեսակները, առանց միմյանց խանգարելու, իրացնում և փոխում են իրենց գոյության միջավայրը:

Երրորդ փուլում ավարտվում է տարածքի իրացումը, և կենսացենողը կազմող տեսակների միջև ծագում են մրցակցային հարաբերություններ: Խ վնաս իրենց՝ միջավայրը փոխելու և միջտեսակային պայքարի պատճառով որոշ տեսակներ դուրս են մղվում այդ տարածքից, և դրանց տեղը գրանցենում են այլ տեսակներ:

Ավարտական փուլում կենսացենողում հաստատվում է տեսակների կայուն կազմ: Տեսակները բաշխվում են ըստ էկոլոգիական խորչերի, իրար հետ կապվում են սննդային կապերով և փոխահավետ հարաբերություններով և համատեղ իրականացնում նյութերի շրջապտոյս: Այսպիսով, էկոհամակարգում ստեղծվում է հավասարակշիռ փիձակ: Էկոհամակարգերի ինքնազարգացումը միշտ ընթանում է քիչ կայուն վիճակից դեպի ավելի կայուն վիճակ:

Սուկցեսիան ունի ինքնազարգացման որոշակի արագություն: Էկոհամակարգի ինքնազարգացման ամենազլիսավոր առանձնահատկություններից մեկն այն է, որ զարգացման փոփոխությունների արագությունը անընդհատ նվազում է: Սակայն ձեռք բերելով համեմատաբար կայուն վիճակ՝ զարգացման տարրեր փուլերում փոփոխությունների արագությունը երկար ժամանակ կարող է մնալ անփոփոխ: Էկոհամակարգի զար-

գացման անկայուն փուլերը անվանում են ոչ հասուն համակեցություն, իսկ կայուն փուլերը՝ հասուն:

Եկիհամակարգերի զարգացման ավելի տարածված ձև է համարվում երկրորդային սուկցեսիան, երբ որևէ տարածքում ընթանում է համակեցության հաջորդական զարգացում, որտեղ բնական բուսականությունը ոչնչացել կամ էլ խիստ խախտվել է, բայց հոդի շերտը պահպանվել է: Եթե հոդի շերտը ենթարկվել է էրոզիայի, ապա սուկցեսիան կընթաշերտը պահպանվել է: Եթե հոդի շերտը ենթարկվել է էրոզիայի, ապա սուկցեսիան կընթանառաջնային տիպով: Երկրորդային սուկցեսիան ընթանում է առաջնային սուկցեսիայից անհամեմատ արագ: Ըստ Էներգետիկ տեսակետի՝ սուկցեսիան համակեցության այնպիսի անհավասարակշիռ վիճակ է, որը ընուժագրվում է համախառն արտադրանքի և ամրող համակարգի կենսագործունեությունը պահպանող Էներգիայի ծախսի անհամապատասխանությամբ:

**Էվոլյուցիան** (լատ.՝ evolutio – զարգացում) սուկցեսիայի տիպի փոփոխություններ են, մեծ մասամբ անդարձելի, որոնց հետևանքով տեղի է ունենում նոր տիպի համակեցությունների առաջացում՝ տեսակագորյացման կամ տվյալ պայմանների համար նոր տեսակների ներմուծման հաշվին: Սովորաբար կենսացենողներում նոր տեսակներ ավելացնելու շատ առաջանում են, քան անհետանում, այդ պատճառով, ընդհանուր առմամբ, դրանց բազմազանությունը աճում է: Էվոլյուցիայի գործընթացը բնական սուկցեսիաների հետևանք է:

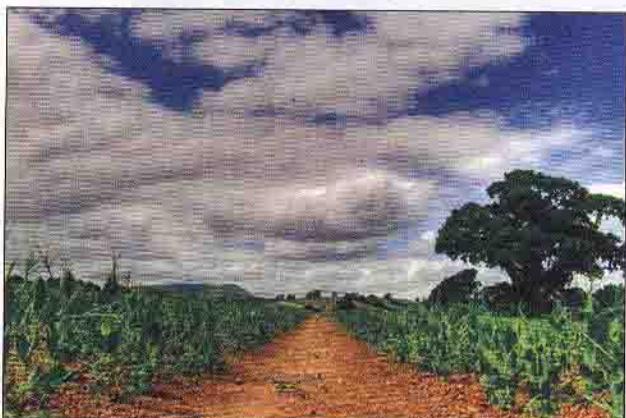
Կենսաերկրացենողների ինքնազարգացման համար բնորոշ են մի շարք ընդհանուր օրինաչափություններ:

1. Սուկցեսիայի սկզբնական շրջանում տեսակային բազմազանությունն աննշան է, կենսաբանական արտադրանքը և կենսազանցվածը՝ թիզ: Եկիհամակարգի զարգացման ընթացքում այդ ցուցանիշներն աճում են:
2. Սուկցեսիայի զարգացման ընթացքում օրգանիզմների միջև ավելանում են փոխադարձ կապերը, ամրողացվին յուրացվում է գոյության միջավայրը: Բարդանում են սննդային օղակները և ցանցերը:
3. Նվազում է ազատ էկոլոգիական խորշերի թիվը, իսկ հասուն էկոհամակարգերում դրանք կամ բացակայում են, կամ էլ գտնվում են նվազագույն քանակով:
4. Ուժգնանում են նյութերի շրջանառության և էներգիայի հոսքի գործընթացները:
5. Հասուն էկոհամակարգերում, տարածքի ամրողացվին յուրացման արդյունքում, կենսազանցվածը հասնում է առավելագույնի կամ էլ մոտենում է դրան:

Եկիհամակարգերի զարգացման սկզբնական փուլում, մինչև կայուն սննդային կապերի ձևավորումը, ստեղծվում է բուսական արտադրանքի ավելցուկ: Այսպիսի էկոհամակարգերը մարդկանց համար շատ օգտակար են, քանի որ, չխախտելով համակեցությունը, կարելի է օգտագործել կենսաբանական արտադրանքի մի մասը: Մարդկացությունը, կարելի է օգտագործել կենսաբանական արտադրանքի մի մասը: Մարդկանց գործունեությունը մշտապես ուղեկցվում է էկոհամակարգերի փոխարինմամբ՝ անտառների հատում, ձահիճների չորացում, տորֆի վերամշակում, ձանապարհների անցկացում և այլն:

Էկոհամակարգերի ցանկացած խախտում մշտապես առաջացնում է դրանց ինքնավերականգնման ընական գործընթացներ: Սակայն բնության հնարավորություններն անսահման չեն: Համապատասխան պայմանների բացակայության դեպքում էկոհամակարգերի ինքնավերականգնումը դանդաղում կամ էլ դադարում է: Տվյալ դեպքում կայուն կենսացենողներ չեն ձևավորվում, և համակեցությունը մշտապես գտնվում է ոչ հասուն վիճակում:

## 41. Ագրոէկոհամակարգեր և դրանց առանձնահատկությունները



Նկ. 25. Ագրոէկոհամակարգի օրինակ

Մարդու տնտեսական գործունեության հետևանքով ձևավորվում են յորատեսակ կենսահամակարգեր՝ ագրոէկոհամակարգեր (ագրոցենոզ, ագրոկենսացենոզ, գյուղատնտեսական էկոհամակարգ): Ագրոէկոհամակարգը (լատ.՝ *agrōs* – դաշտ) գյուղատնտեսական արտադրանք ստանալու համար մարդու կողմից ստեղծված և կանոնավոր հսկվող կենսահամակարգ է: Ագրոէկոհամակարգերի օրինակ կարող են ծառայել արհեստականորեն ստեղծված այգիները, բանջարանցները, խոշոր անասնապահական համալիրները, արոտավայրերը, մարգագետնները և այլն (Նկ. 25): Բնական էկոհամակարգերի համեմատությամբ ագրոէկոհամակարգերը տարրերվում են մի շարք առանձնահատկություններով:

1. Առավել բարձր արտադրանք ստանալու համար ագրոէկոհամակարգերում կտրուկ նվազեցված է տեսակների թիվը: Բնական էկոհամակարգերում կենսաբազմանությունը նկատելիորեն բարձր է, իսկ կենսաբանական արդյունավետությունը՝ բազմաթիվ անգամ ցածր:
2. Ագրոէկոհամակարգերում գյուղատնտեսական բոյսերի և կենդանիների տեսակներն ստացվում են արհեստական ընտրության ներգործությամբ, և դա բերում է դրանց գենետիկական բազայի նեղացման. սովորաբար ընդամենը մի քանի սորտ է օգտագործվում: Այդ պատճառով դրանք շատ զգայուն են հիվանդությունների և վնասատուների զանգվածային բազմացման նկատմամբ: Մոնուկուլուրաներ ներմուծելով՝ մարդիկ դեմ են գնում կենդանի բնության էվոլյուցիոն ավանդույթներին: Ապագա ագրոէկոհամակարգերը պետք է բազմազան և բազմատեսակային լինեն: Ագրոէկոհամակարգեր սովորաբար ներմուծվում են այնպիսի տեսակ-

ներ, որոնք բնորոշ չեն տվյալ տեղանքին: Արհեստական ընտրությունը նաև դուրս է մղում թույլ հարմարված օրգանիզմների բոլոր ձևերը:

3. Բնական էկոհամակարգերում պրոդուցենտների առաջնային արտադրանքը սննդային շղթաներում օգտագործվում է կրնառումնեների կողմից և ածխաթթու գազի, ջրի և հանքային տարրերի ձևով նորից վերադառնում կենսարանական շրջանառության համակարգ: Ազրուէկոհամակարգերը համարվում են ավելի բաց կենսահամակարգեր, ուստի դրանցում սննդատարրերի զգալի մասը բերքի հետ համակարգերից դուրս է մղվում և նյութերի բնական շրջապտոյտ չի կատարվում: Այդ պատճառով խախտվում է նաև հողառաջացման գործընթացը և դրա ուղղվածությունը:
4. Ազրուէկոհամակարգում ցանքաշրջանառությունը (մշակարույսների հերթափոխը) կատարվում է մարդու ցանկությամբ, որն անցանկայի ազդեցություն է թողնում ոչ կենսական բաղադրիչների, հատկապես հողի բերրիության վրա:
5. Բնական էկոհամակարգերում էներգիայի աղբյուրն Արեգակն է: Ազրուէկոհամակարգի նորմալ կենսագործունեության համար անհրաժեշտ են լրացուցիչ էներգիայի աղբյուրներ՝ մարդու կամ կենդանիների ֆիզիկական աշխատանք, վառելանյութի տարրեր տեսակներ, պարարտանյութեր, լրացուցիչ լուսավորում, պեստիցիդներ, բունաքիմիկատներ: «Լրացուցիչ էներգիա» են համարվում նաև ընտանի կենդանիների նոր ցեղերը և բույսերի նոր տեսակները: Առանց էներգիայի լրացուցիչ աղբյուրների հնարավոր չեն ապահովել կենսարանական բարձր արդյունավետություն:
6. Ազրուէկոհամակարգերը տալիս են կենսարանական բարձր արդյունք շնորհիվ մարդու անընդմեջ միջամտության և օժանդակության, առանց որի դրանք գոյություն ունենալ չեն կարող: Պետք է նշել, որ ազրուէկոհամակարգերը խիստ անկայուն համակարգեր են: Դրանք ընդունակ չեն ինքնավերականգնվելու և ինքնակարգավորվելու:

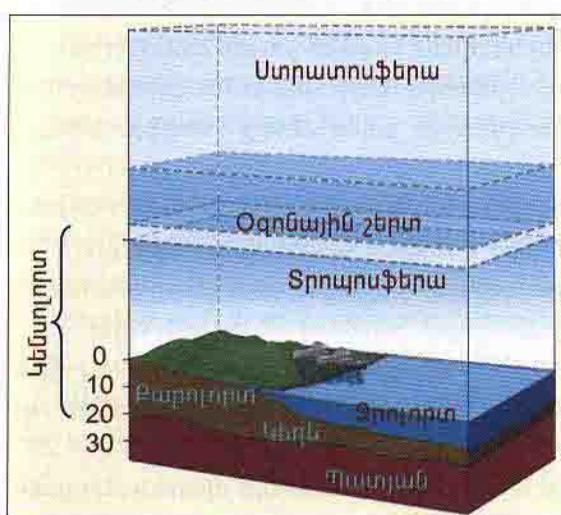
Մարդու անընդհատ գործունեությունն անհրաժեշտ է ազրուէկոհամակարգերի պահպանման համար:

## 8

### 42. Կենսոլորտը որպես համամոդորակային էկոհամակարգ

Երկիր մոլորակի վրա ընթացող բարդ բնական գործընթացները անմիջականորեն կապված են մոլորակի երեք հիմնական բաղանքների՝ քարոլորտի (լիթոսֆերա), ջրոլորտի (հիդրոսֆերա) և մթնոլորտի (ասմոսֆերա) փոխազդեցությունների հետ: Այդ բաղանքները կազմում են այն ոլորտը, որտեղ գոյատևում են կենդանի օրգանիզմները (նկ. 26): Երկիր մոլորակի՝ կենդանի օրգանիզմներով բնակեցված բաղանքների ամբողջությունը կոչվում է կենսոլորտ (լիթոսֆերա): (հոլն.՝ bios – կյանք, spháira – գունդ): Այդ անվանումն առաջին անգամ տվել է ֆրանսիացի բնախույզ Ժ. Բ. Լամարկը: Նրա աշխատանքները հիմք դրեցին այն պատկերացումներին, որ Երկիր մոլորակի վրա գոյություն ունի կենդա-

Նի օրգանիզմներով բնակեցված որոշակի տարածություն, որի կազմը, կառուցվածքը և էներգետիկան որոշվում են կենդանի օրգանիզմների գործունեությամբ:



Նկ. 26. Երկրագնդի երկրաբանական ոլորտները

Քենդանի օրգանիզմների միջրացիան: Կենդանի օրգանիզմների ամբողջական գործունեությունը կենսությունը կենսությունը արտահայտվում է որպես համամոլորակային մասշտաբի երկրաբիմիական գործոն:

### 43. Կենսությունի կառուցվածքը և հիմնական ֆունկցիաները

Երկրի վրա կենսությունի ձևավորումը պայմանավորված է հետևյալ գործոնների միասնությամբ՝

1. Երկրի գրավիտացիոն ձգողության ուժեր,
2. տիեզերական ձառագայթում,
3. ածխաթթու գազի և թթվածին պարունակություն մթնոլորտում,
4. կարծ ուղղամանուշակագույն ձառագայթների ուժգնություն,
5. ջերմաստիճան:

Կենսությունը ընդգրկում է ամբողջ ջրուրտը (11 034 կմ), քարոլորտի վերին մասը (3–4 կմ) և մթնոլորտի ստորին մասը (մինչև 30 կմ): Մթնոլորտի վերին շերտերում լցանքի գոյության համար սահմանափակող գործոն է համարվում ուղղամանուշակագույն ձառագայթման ուժգնությունը, ջրուրտում՝ տեսանելի լուսի բացակայությունը, քարոլորտում՝ ընդերքի բարձր ջերմաստիճանը ( $100^{\circ}\text{C}$ –ից բարձր): Կենդանի նյութի զանգվածի ամենամեծ խտությունը կենսությունը կենտրոնացած է ցամաքի և օվկիանոսի մակերևույթին, ջրուրտի և մթնոլորտի, քարոլորտի և մթնոլորտի, ջրուրտի և քարոլորտի շվման սահ-

մաններին մոտ: Այդ սահմաններում գոյություն ունեն կյանքի գոյության համար անհրաժեշտ բոլոր պայմանները:

Հստ Վերնադսկու ուսմունքի՝ կենսոլորտը կազմված է.

- Կենդանի նյութից, դա ժամանակակից կենդանի օրգանիզմների զանգվածն է;
- Կենսածին նյութերից՝ դետրիտների (օրգանիզմների մանր մնացորդները կամ նրանց կենսագործունեության արգասիքները) բոլոր ձևերը՝ տորֆը, ածոխը, նավթը, գազը և այլն:
- Կենսահանքային նյութերից. կենսոլորտում այդ նյութերն առաջանում են միաժամանակ կենդանի օրգանիզմների կողմից և առանց նրանց մասնակցության: Այս խմբի նյութերը հանդիսանում են կենսածին և ոչ կենսածին նյութերի խառնուրդ՝ հող, տիղմ, բնական ջրեր, նստվածքային կարրուսատների մի մասը և այլն:
- Հանքային նյութերից. դրանք հանքային և նստվածքային ապարներն են, միներալները, որոնք չեն ենթարկվել կենդանի օրգանիզմների կենսաքիմիական ազդեցությանը:

Հաշվարկները ցույց են տվել, որ ըստ ածխածնի և էներգիայի պարունակության՝ կենսոլորտում կենդանի, կենսածին և կենսահանքային նյութերը գտնվում են  $1 : 20 : 4000$  հարաբերությամբ:

Բույսերը, շնորհիվ արեգակնային էներգիան քիմիական կապերի էներգիայի վերափոխելու իրենց կարողության, կատարում են համամոլորակային մասշտարի մի շարք ֆունդամենտալ կենսաերկրաքիմիական ֆունկցիաներ:

**Կենսոլորտի էներգետիկ ֆունկցիան կապված է բույսերի կողմից ֆուտոսինթեզի գործընթացում էներգիայի կուտակման և սննդային շղթաներով այլ օրգանիզմներին դրա փոխանցման հետ:**

**Գազային ֆունկցիա:** Կենդանի էակները անընդհատ փոխանակվում են թթվածնով և ածխաթթու գազով շրջակա միջավայրի հետ բույսերի ֆուտոսինթեզի և բույսերի ու կենդանիների շնչառության գործընթացում: Կենսոլորտը պահպանում է բնակության միջավայրի և ընդհանուր առմամբ մքնոլորտի որոշակի գազային կազմը: Բույսերը զգալի դեր ունեցան մքնոլորտի վերականգնող միջավայրի ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ) վերածման գործում օքսիդացնող միջավայրի ( $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ), ինչպես նաև մքնոլորտի այսօրվա կազմի ձևավորման մեջ: Դրանք խստորեն վերահսկում են ողջ բիոտայի համար օպտիմալ  $\text{O}_2$ -ի և  $\text{CO}_2$ -ի խոռոչունները:

**Խտացնող ֆունկցիա:** Կենդանի օրգանիզմները, անցկացնելով իրենց միջով օդի և բնական լուծույթների մեջ ծավալներ, կատարում են քիմիական տարրերի և դրանց միացությունների կենսածին միգրացիա և խտացում: Էվոլյուցիայի ընթացքում կենդանի օրգանիզմները սովորել են նոր լուծույթներից կլանել իրենց համար անհրաժեշտ նյութերը՝ մեծացնելով դրանց խտությունը իրենց մարմնում:

**Օքսիդավերականգնող ֆունկցիա:** Բնության մեջ շատ նյութեր չափազանց կայուն են և ստանդարտ պայմաններում չեն օքսիդանում: Օրինակ՝ մքնոլորտային ազոտը ( $\text{N}_2$ ) կարևոր կենսածին տարր է հանդիսանում (մտնում է  $\text{NH}_4^+$  և  $\text{NO}_3^-$  կենսածինների

կազմի մեջ): Մոլեկուլային ազոտը սովորական պայմաններում չի օրսիդանում, այդ գործընթացը կատարում են որոշ կենդանի օրգանիզմների (նիտրիֆիկացնող բակտերիաների) ֆերմենտները:

**Դևառուկտիվ ֆունկցիան** օրգանիզմների կողմից օրգանական բնույթի նյութերի և դրանց մնացորդների քայլայումն է: Այստեղ ամենակարևոր դերը կատարում են կյանքի ցածրակարգ ձևերը՝ սնկերը և բակտերիաները (դետրիտֆագեր, ռեդուցնուներ):

**Տրանսպորտային ֆունկցիան** նյութի և էներգիայի տեղափոխումն է կենդանի օրգանիզմների շարժման արդյունքում: Հաճախ կատարվում է տեղափոխում ահոելի տարածությունների վրա (թռչունների չվերլու ժամանակ):

**Տեղեկատվական ֆունկցիա:** Կենդանի օրգանիզմները ունակ են ընկալել, պահպանել և մշակել մոլեկուլային ինֆորմացիան և փոխանցել այն հաջորդ սերունդներին:

Վերը նշված ֆունկցիաները պայմանավորում են կենսոլորտի **միջավայրը գոյացնող և միջավայրը կարգավորող ֆունկցիաները**:

## 44. Կենսոլորտի կազմավորման բնդիանուր օրինաչափությունները

Կենսոլորտը հիմնականում ձևավորվում է ոչ թե արտաքին գործուների ազդեցությամբ, այլ ներքին օրինաչափությունների արդյունքում: Կենսոլորտի կարևոր հատկությունն է համարվում կենդանի և անկենդան նյութերի փոխազդեցությունը, որն իր արտացոլումն է գտնել Վերնադսկու՝ «աստոմների կենսածին շրջապտույտի» օրենքում: Կենդանի նյութի քանակը կենսոլորտում նկատելի փոփոխության չի ենթարկվում: Այդ օրինաչափությունը Վերնադսկու կողմից ձևակերպվել է որպես կենդանի նյութի քանակի հաստատունության օրենք՝ տվյալ երկրաբանական շրջանում կենդանի նյութի քանակը հաստատուն մեծություն: Գործնականորեն այդ օրենքը կենսոլորտի ներքին շարժընթացիկ (դինամիկ) հավասարակշորթյան օրենքի քանակական արտացոլումն է: Քանի որ կենդանի նյութը, ըստ աստոմների կենսածին շրջապտույտի օրենքի, հանդիսանում է էներգետիկ միջնորդ Արեգակի և Երկիր մոլորակի միջև, ապա դրա քանակը պետք է լինի հաստատուն մեծություն, հակառակ դեպքում պետք է փոխվի դրա էներգետիկ բնութագիրը: Սակայն կենդանի նյութի ֆիզիկաքիմիական միասնության օրենքը՝ Երկիրի բոլոր կենդանի նյութերը Ֆիզիկաքիմիապես միասնական են, քացառում է էներգետիկ բնութագիրի նկատելի փոփոխությունները: Այդ օրինաչափությունը վերաբերում է նաև տեսակների թվին: Կենդանի բնույթյան մեջ գոյություն ունի նաև տեղեկատվական և մարմնական կառուցվածքների հաստատունություն, չնայած որ զարգացման գործընթացում այն որոշ չափով ենթարկվում է փոփոխության:

Նշված հատկությունը մատնանշել է Յու. Գոլդսմիթը (1981 թ.) և տվել է կենսոլորտի կառուցվածքի պահպանման օրենքը անվանումը՝ Էկոշարժընթացի (Էկոդինամիկայի) առաջին օրենք:

Կենսոլորտի կառուցվածքի պահպանման համար կենդանի նյութը միշտ ձգտում է հասնել հասուն կամ էկոլոգիական հավասարակշռության վիճակի (Էկոշարժընթացի երկրորդ օրենք): Երկրորդ օրենքը վերաբերում է կենսոլորտին և կենսոլորտը կազմող էկոհամակարգերին՝ չնայած կենսոլորտը համարվում է ավելի փակ համակարգ:

Կենսոլորտի կենդանի նյութերի և դրա ենթահամակարգերի կառուցվածքի միասնականությունը բերում է նրան, որ տարրեր ժամանակաշրջաններում և տարրեր աշխարհագրական տեղանքներում կենսագործող կենդանի տարրերը բարդ կապերով միահյուսվում են միմյանց: Կենսոլորտի բոլոր էկոլոգիական մակարդակներում տարրերը տարածամանակային ծագման տարրերի միահյուսումը արտացոլում է կենդանի նյութերի հետերոգենության կանոնը կամ սկզբունքը: Այդ հետերոգեն կառուցվածքն անկանոն չէ, այլ ենթարկվում է էկոլոգիական կոմպլեմենտարության (լրացման), էկոլոգիական համապատասխանության և այլ սկզբունքներին: Սա Էկոշարժընթացի երրորդ օրենքն է (Էկոլոգիական մուտուալիզմի կանոն) և ցույց է տալիս բաղադրիչների վրա ամրողի և ամրողի զարգացման վրա բաղադրիչների ոնեցած ազդեցությամբ պայմանավորված հիմնարար հատկությունները: Այս երկրորդ փոխազդեցությունները ապահովում են կենսոլորտի կայունությունն ընդհանուրապես:

Էկոլոգիական մուտուալիզմի կանոնի մեջ մտնում է նաև համակարգային լրացման սկզբունքը, ըստ որի, իր զարգացման ընթացքում մեկ ընական համակարգի ենթահամակարգերը նախադրյալներ են ստեղծում նոյն համակարգի այլ ենթահամակարգերի զարգացման և ինքնակարգագործման համար:

Էկոշարժընթացի չորրորդ օրենքը կենդանի նյութի ինքնահսկման և ինքնավերականգնման մասին է: Ըստ այս օրենքի՝ կենդանի համակարգը և դրա ազդեցությամբ դեկավարվող համակարգերը շրջակա միջավայրի փոփոխվող պայմաններին հարմարվելու գործընթացի ժամանակ ընդունակ են ինքնահսկման և ինքնավերականգնման:

Կենդանի նյութի ինքնավերականգնման և ոչ կենսական գործոնների հետ ոնեցած փոխազդեցությունների ընթացքում կենդանի նյութը ինքնաշարժընթացով պահպանում է իր զարգացման համար պիտանի կենսամիջավայրը: Այս գործընթացը սահմանափակվում է տիեզերական և կենսոլորտային փոփոխությունների ազդեցության արդյունքում:

Կենսոլորտի վրա տիեզերական ազդեցության մասին վկայում է տիեզերական ազդեցության բեկման օրենքը, ըստ որի, կենսոլորտի, հատկապես նրա ենթահամակարգերի վրա ազդեցության ժամանակ տիեզերական գործոնները էկոսփերայի կողմից ենթարկվում են փոփոխության՝ թուլանալով և հաջախ կորցնելով իրենց ազդեցությունը:

## 45. Երկրաքիմիական միջավայրի կենսաբանական կարգավորումը

Առանձին օրգանիզմներ ոչ միայն իրենք են հարմարվում ֆիզիկական միջավայրին, այլև իրենց համատեղ գործունեությամբ էկոհամակարգերում հարմարեցնում են երկրաքիմիական միջավայրը իրենց կենսաբանական կարիքներին: Այսիստեւ օրգանիզմների համակեցությունները, ինչպես նաև նրանց ապրելու միջավայրը զարգանում են որպես մեկ ամբողջական միասնություն: Այն փաստը, որ Երկրի մթնոլորտի քիմիական կազմը և խիստ բուժերացված ֆիզիկական միջավայրը կտրուկ տարրերվում են Արեգակնային համակարգի ցանկացած որիշ մոլորակի վրա եղած պայմաններից, թերեւ Հեյայի հիպոթեզի ծնման, համաձայն որի օրգանիզմները, հատկապես՝ միկրոօրգանիզմները, ֆիզիկական միջավայրի հետ առաջացնում են կարգավորման բարդ համակարգ, որը պահպանում է Երկրի վրա կյանքի համար բարենպաստ պայմանները: Հեյան Երկրի հին հունական աստվածությն է, իսկ հիպոթեզը առաջարկել են ֆիզիկոս Զեյմս Լավլու և մանրէարան Լին Մարգուլիսը: Նրանք հանգեցին այն հետևողաբար, որ Երկրագնդի մթնոլորտի բաղադրությունը՝ թթվածնի իրեն յուրահասուկ բարձր պարունակությամբ և ածխաթթու զագի ցածր պարունակությամբ, ինչպես նաև չափավոր ջերմաստիճանային և թթվայնության պայմանները Երկրի մակերևույթի վրա հնարավոր չի լինի բացատրել, եթե հաշվի չառնվի կյանքի վաղ ձևերի բուժերային ակտիվությունը: Այն շարունակել է բույսերի և միկրոօրգանիզմների համատեղ ակտիվությամբ, որը մեղմել է ֆիզիկական գործուների տատանումները, որոնք ի հայտ կգային լավ կազմակերպված կենդանի համակարգերի բացակայության դեպքում:

Կարելի է ենթադրել, որ սկզբում ֆիզիկական ուժերի զուտ պատահական փոխազդեցության արդյունքում Երկրի վրա ծագեց մթնոլորտը, որը նպաստավոր էր կյանքի ծագման և պահպանման համար, իսկ հետո արդեն առաջացավ կյանքը՝ այդ պայմաններին համապատասխան: Սակայն ավելի հավանական է այն, որ հենց օրգանիզմները են կատարել զիսավոր դերը Երկրաքիմիական միջավայրի զարգացման և կարգավորման գործում, այնպիսի միջավայրի, որն իրենց է համապատասխանում: Մարդը անհամեմատ ավելի ինտենսիվ, քան ուրիշ օրգանիզմները, փորձում է փոխել շրջապատի ֆիզիկական պայմանները իր անմիջական կարիքները բավարարելու համար: Ոչնչացվում են բիոտիկ բաղադրիչները, որոնք ֆիզիոլոգիապես անհրաժեշտ են մեր զոյլության համար, խախտվում են գլորալ հավասարակշռությունները: Քանի որ մարդը դասվում է և հետերոտոֆ, և ֆագոտրոփ օրգանիզմների շարքին, նա կախված է բնական միջավայրից, չնայած իր կողմից տեխնիկայի զարգացմանը: Մեր խոշոր բաղաքները սուսկ մակարույններ են կենսոլորտում, եթե քննարկենք դրանք, ենելով կենսաապահովման պաշարների հանդեպ մարդու եղած կարիքներից, այսինքն՝ օդի, ջրի, վառելիքի և սննդի պահանջմունքներից: Որքան խոշոր և բարեկարգ են դառնում բաղաքները, այնքան ավելի շատ պաշարներ են պահանջվում շրջակա միջավայրից և այնքան մեծ է վտանգը, որ վնաս կհասցվի իր տիրոջ՝ բնական միջավայրին:

Հավուկի կողմից առաջարկված Հեյայի հիպերենզ նշում է կարգավորող մեխանիզմների ուսումնաժրման և պահպանման կարևորությունը, որոնք թույլ են տալիս կենսոլորտին հարմարվել մեկ կետում կենտրոնացած աղտոտումների գոնե որոշակի քանակին:

## 46. Կենսահնդիկացիա

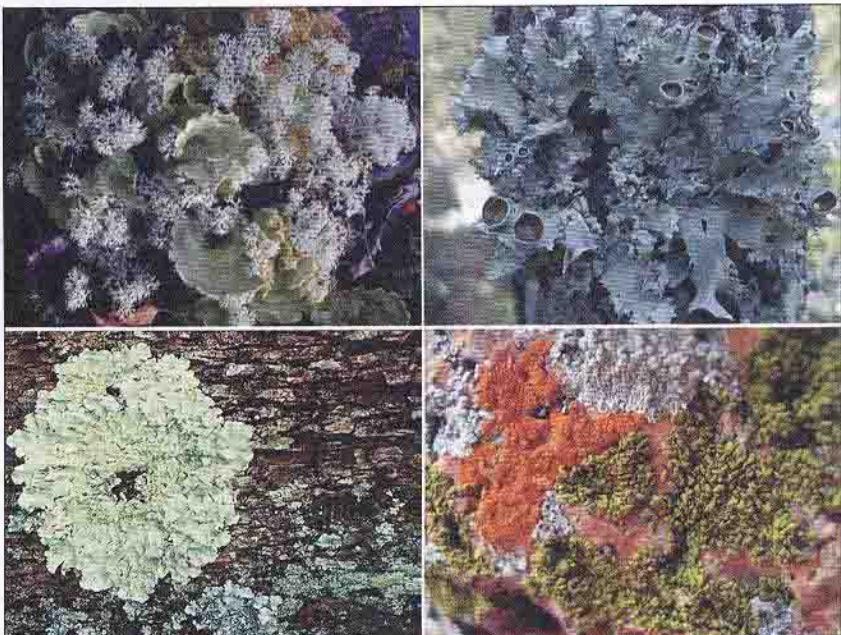
Երկրաֆիզիկական միջավայրերի աղտոտվածության աստիճանը կենդանի օրգանիզմների օգնությամբ որոշելու մեթոդը կոչվում է **կենսահնդիկացիա:**

Կենսահնդիկացիայի մեթոդի բնորոշ գիծն է այն, որ այս մեթոդի օգնությամբ ստացված տեղեկատվության հիման վրա կարելի է դատել շրջակա միջավայրի առանձնահատկությունների և այնտեղ կատարվող փոփոխությունների մասին:

Որպես կենսահնդիկատոր ստվորաբար հանդես է գալիս որոշակի կենսաբանական տեսակ կամ տեսակների համակեցություն, ըստ որոնց առկայության, վարքի կամ վիճակի, դատում են բնակության միջավայրի առանձնահատկությունների և այնտեղ տեղի ունեցող բնական կամ մարդածին փոփոխությունների մասին: Կենսահնդիկատորը կարող է ծառայել աղտոտող նյութերի հայտնաբերման և խստությունների որոշման համար: Այս դեպքում բնակության միջավայրի աղտոտվածության գնահատումը կատարում են՝ ելեկով օրգանիզմների պատասխանից, որն արտահայտվում է որոշակի ֆիզիոլոգիական ռեակցիաներով, ինչպես նաև վնասակար նյութերի կուտակմամբ առանձին հյուսվածքներում և օրգաններում:

Որպես կենսահնդիկատորներ օգտագործվում են օրգանիզմների տարրեր խմբեր՝ բակտերիաներ, սնկեր, ջրիմուներ, մամուներ, որոշ բարձրակարգ թույսեր (հատկապես՝ ծառերի փշատերև տեսակները) և կենդանիներ (հաճախ անդնաշարավորները): Այս մեթոդի առավելությունների թվին գործիքային մեթոդների նկատմամբ պետք է դասել բարձր արագությունը, ցածր ինքնարժեքը և երկար ժամանակահատվածի ընթացքում միջավայրը բնութագրելու հնարավորությունը: Կենսահնդիկացիայի կիրառումը՝ որպես ազդանշանային տեղեկատվություն, ունի բոլոր առավելությունները՝ կենսույթի մեծ զգայունություն մքնուրուտային օրի և հողերի վիճակի փոփոխության նկատմամբ, տվյալների ինտեգրալ (միասնական) բնույթ և մեկ կենտրոնական լաբորատորիայում նմուշները վերլուծելու հնարավորություն: Կենսահնդիկացիայի մեթոդներից է հանդիսանում **լիքենոիդիկացիան՝** բնական միջավայրի աղտոտվածության աստիճանի որոշումը քարաքուսերի օգնությամբ (նկ. 27) (հուն՝ leichén – քարաքոս): Հաստատված է, որ քարաքոսերը շատ զգայուն են թունավոր նյութերով մքնուրուտի աղտոտման հանդեպ: Դրանք իրենց թալումներով ակտիվորեն կլանում են մքնուրուտային տեղումները և հետևաբար՝ դրանց մեջ լուծված վնասակար նյութերը, մասնավորապես՝ ծանր մետաղները, և քարաքոսերում պարունակվող վնասակար նյութերի քանակից ելեկով, կարելի է դատել միջավայրի աղտոտվածության աստիճանի մասին: Որպես մոնիթորինգի (ստուգում, հետևում, վերահսկում) օբյեկտներ՝ հաճախ օգտագործում են կանաչ մամուների

որոշ տեսակները (**բրիոխիդիկացիա**, հուն.՝ βρύον – մամուռ)՝ ծանր մետաղները որոշելու համար, օգտագործում են շատ միջատների, որոնք հեշտությամբ են արձագանքում անթրոպիկ ազդեցություններին, բնակվում են ամենուրեք և ենթակա են քանակական հաշվառման: Չեխ գիտնականները հայտնաբերել են, որ ուկու հանքերի մոտակայքում քարձրանում է ուկու պարունակությունը մայիսյան բգեգների մոտ: Հայտնի են դեպքեր, երբ միջավայրի աղտոտվածության ազդեցության տակ փոխվում է միջատների, օրինակ՝ զատիկների գույնը. այն մզանում է լուսավորվածության վատրարացման հետևանքով, որը տեղի է ունենում մթնոլորտի աղտոտվածության պատճառով: Ակվարիումների «ոսկե ձկնիկները», զգալով աղտոտվածությունը, սկսում են դեսուտեն նետվելու երբ դրանց գցում են զետի ջրով լցված ակվարիումի մեջ: Մեղրի մեջ կարելի է հայտնաբերել մինչև 47 մետր և քիմիական նյութ: Մեղրները դիմացկուն են շատ քիմիական նյութերի ազդեցությանը և այդ պատճառով կարող են արդյունավետ կերպով օգտագործվել որպես շրջակա միջավայրի աղտոտվածության ցուցանիշներ: Մեղրների կողմից նեկտար հավաքելու շառավիղը, որպես կանոն, կազմում է փեթակից մոտավորագետ 1,5 կմ, և այդ պատճառով մեղրը հանդիսանում է տվյալ տեղանքում շրջակա միջավայրի վիճակի ստույգ ինդիկատոր:



Նկ. 27. Քարարուեր

Հայտնի է, որ անձրևադրդերի հյուսվածքներում ծանր մետաղների (Zn, Cu, Pb, Cd) պարունակությունը կարող է ծառայել որպես հողի աղտոտվածության ստույգ ցուցանիշ: Պարզվել է, որ եվրոպական ջրամբարներում աղտոտվածությանը զուգընթաց սկզբում անհետանում է սաղմոնը, ապա իշխանը, պերկեսը և այլն:

Ինդիկատորային օրգանիզմները ունակ են կենսաբանորեն կուտակելու աղտոտիչներ, որոնք հեշտացնում են նաև այդ նյութերի որոշումը բնական միջավայրի օրինակներում:

րում անալիտիկ քիմիայի մեթոդներով, օրինակ՝ ավելի նպատակահարմար է որոշել ձարպալոյց նյութը (օրինակ՝ երկմեթիլսեղիկը կամ դիօքսինները), որը ջրային էկրիամակարգում պարունակվում է չափազանց փոքր քանակություններով՝ անալիզի ենթարկելով ոչ թե ջուրը, այլ տվյալ էկրիամակարգի ամենաբարձր աննդային մակարդակներից մեկում գտնվող գիշատիչ ձևան ձարպային հյուսվածքը:

Համարվում է, որ ինդիկատորային օրգանիզմը դառնում է մոնիթոր, եթե այն կարող է ծառայել բնակության միջավայրի կամ էկրիամակարգի վիճակի որակական բնութագրման, ինչպես նաև քանակական գնահատման համար: Օրինակ՝ ծխախոտի (*Nicotiana tabacum*) երիտասարդ բույսերը չափազանց զգայուն են օդում ֆոտոքսիդանտների (օգնի և օրգանական գերօքսիդների) առկայության նկատմամբ: Եվ, քանի որ տերևների պիզմենտացիայի հեշտությամբ արձանագրվող փոփոխությունը դրանց նեկրոտիզացիայի հետևանքով ունի գծային կախվածություն այդ կուրերի պարունակությունից օդում, ապա ծխախոտաբույսի օգտագործումը թույլ է տալիս եզրակացնելուն անել «սննդային իրավիճակի» առաջացման և ծանրության աստիճանի մասին: Այսպիսի ինդիկատորային օրգանիզմների կիրառման վրա է իիմնված կենսաբանական մոնիթորինչնք: Իսկ էկոլոգիական մոնիթորինչնքը բնական միջավայրում անթրոպոգենն ենթորությունների ազդեցության տակ առաջացած փոփոխությունների դիտարկման, գնահատման և կանխորշման կոմպլեքս համակարգն է՝ ձգնաժամային իրավիճակների առաջացման կանխման նպատակով: Կենսաբանական մոնիթորինչնքը կազմում է էկոլոգիական մոնիթորինչն իիմնական մասը և իրականացվում է՝ հետևելով կենսաբանական օբյեկտների կողմից առաջացող պատասխանին բնական և անթրոպոգեն ազդեցություններին: Որպես պատասխան կարող են ծառայել նյութափոխանակության փոփոխությունը, իիվանդացությունը, պոպուլյացիայի քանակության բազմավայր դինամիկայի փոփոխությունը, կենսացենոզի քայլայումը և այլն:

Բնական միջավայրերի և էկրիամակարգերի վիճակի վերահսկման համակարգում կարևոր տեղ է գրադենում նաև կենսաբանական թեստավորումը: Այս մեթոդը իրենից ներկայացնում է ստանդարտ պայմաններում հաստուկ ընտրված օրգանիզմների վրա թունավոր նյութերի ազդեցության որոշում՝ ֆիզիոլոգիական, կենսաբիմիական կամ վարքագծային տարրեր ցուցանիշների գրանցմամբ: Կենսաբանական թեստավորումը լայնորեն կիրառվում է բնական ջրերի որակի և կեղուաջրերի թունավորության վերահսկման համար, կեղուաջրերի մաքրման նոր տեխնոլոգիաների էկոլոգիական փորձաքննության անցկացման ժամանակ, աղտոտող նյութերի սահմանային թույլատրերի խոռությունների նորմատիվների հիմնավորման ժամանակ: Ի տարբերություն կենսաբիմիկատորների, որոնց ընտրության ժամանակ հաշվի է առնվում դրանց տոլերանտությունը, թեստային օբյեկտները սովորաբար ընտրում են աղտոտիչների հանդեպ առավել զգայուն տեսակներից: Մյուս կարևոր պայմանն այն է, որպեսզի թունավոր նյութի ազդեցությունը թեստային օբյեկտի վրա առաջացնի այնպիսի պատասխան ռեակցիա, որը մոտ կամ համանման է լաբորատոր կենսանինների ռեակցիաներին: Ցուրահատուկ (սպեցիֆիկ) թունավոր ազդեցության մեխանիզմների իմացությունը թույլ է տալիս հատուկ

ընտրված ֆարմակոլոգիական միջոցների օգնությամբ թուլացնել կամ ուժեղացնել թունավոր նյութի ազդեցությունը: Ազդեցության ուժեղացումը այդպիսի միջոցների օգնությամբ հնարավորություն է տալիս նվազեցնել տոքսիկանուի հայտնաբերման շեմը: 1930-ական թվականների սկզբից ջրերի որակի գնահատման համար օգտագործում են դաֆնիաներին (Daphnia magna): Մինչ այժմ իրականացվել են բազմաթիվ աշխատանքներ դաֆնիաների վրա՝ ջրային օրյեկտներում հայտնաբերվող օտարածին նյութերի մեծ մասի ազդեցության որոշման ուղղությամբ: Աշխարհի շատ երկրներում դաֆնիաները օրենսդրական կարգով ներառվել են այն թեսարարությունների շարքում, որոնք կիրավում են ջրի որակի գնահատման համար:

Կենսահնդիկատորներին ներկայացվում են մի շարք պահանջներ: Ֆոնային կենսահնդիկատորներին ներկայացվող պահանջները հիմնականում հետևյալներն են՝<sup>3</sup>

- 1. Հայն արեալ (տարածասահման).** Էնդեմիկ տեսակները և նոյնիսկ նեղ արեալ ունեցող տեսակները չեն ապահովում բավականին խոշոր տարածաշրջանների ֆիզիկա-աշխարհագրական և այլ պայմանների ողջ բազմազանությունը (սակայն, այդպիսի տեսակները կարող են օգտագործվել աղտոտող նյութերի ռեգիոնալ ֆոնի և տվյալ ռեգիոնի համար յուրահատուկ էկոհամակարգերում խախտումների որոշման ժամանակ):
- 2. Էվրիտոպ բնույթ.** այն տեսակները, որոնք համապատասխանում են սուկցեսիայի որոշակի փուլերին, հարմար չեն կենսահնդիկացիոն հետազոտությունների համար: Մյուս կողմից, բարձր էվրիտոպություն ունեցող տեսակների հետ աշխատելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել սուկցեսիայի այն փուլերը, որոնց ժամանակ կատարվում են դիտարկումները:
- 3. Մշտաքննակություն.** պոպուլյացիան համապատասխան ձևով կարտացողի մարդածին ներգործության աստիճանը (այդ թվում նաև աղտոտվածության մակարդակը), եթե այն անընդհատ գտնվում է տվյալ ռեգիոնում և կենսական ցիկլի բոլոր փուլերում շփվում է աղտոտող նյութերի հետ: Այդ տեսակի առավելագույն թույլատրելի միզրացիան պետք է սահմանափակվի մեկ բուսաբանական-աշխարհագրական շրջանի տարածքով:
- 4. Հակասինանտրուպություն (հուն.՝ σύν – միասին, ἀνθρόπος – մարդ).** ինդիկատորային տեսակները պետք է պատկանեն բնական համակեցություններին և կապված չլինեն մարդու հետ: Սինանտրոպ տեսակները, որոնք սնվում են բնակելի վայրերի մոտակայքում, չեն կարող բնութագրել հետազոտվող ռեգիոնի աղտոտվածությունը և, մյուս կողմից, չեն արտացոլում աղտոտվածության հանդեպ բնական համակեցությունների աղաղատացիայի աստիճանը:
- 5. Տեսակի ինդիկացիոն ձևունություն.** աղտոտվածության կենսահնդիկացիայի համար առավել հարմար է այն տեսակը, որը գուգակցում է զգայունությունը (որը արտահայտվում է հյուսվածքների կազմի, նյութափոխանակության կամ վարքի փոփոխություններով՝ ի պատասխան վնասակար նյութերի փոքր քանակությունների ազդեցությանը) և տողերանտությունը, այսինքն՝ ունակությունը գործել աղ-

տուտող նյութերի մեծ չափաբանակների առկայության ժամանակ: Մյուս բոլոր պայմանների նմանության ժամանակ առավելությունը պետք է տրվի կարձ կենսական ցիկլ ունեցող օրգանիզմներին, որոնց մոտ աղտոտիչների կուտակումը արտացոլում է այդ նյութերի քանակությունը շրջակա միջավայրում տվյալ պահին:

**6. Նմուշի բավարար գանգված.** որպես կենսահնդիկատորներ ընտրվում են այն տեսակները, որոնց քանակությունը և կենսազանգվածը հետազոտվող շրջանի սահմաններում բավականին մեծ է:

**7. Ստացման և հաշվառման հեշտություն.** այս պահանջներից առաջինը կարող է առավել կարևոր լինել բազմաթիվ շրջաններ ներառող, ծավալուն հետազոտությունների կազմակերպման ժամանակ: Էկրիամակարգերի վիճակի կենսահնդիկացիայի համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել այնպիսի ցուցանիշներ, ինչպիսիք են պոպուլացիայի թվաքանակը, կենսազանգվածը, սեռատարիքային կազմը և այլն: Այս ցուցանիշները կարևոր են նաև աղտոտվածության մակարդակի ինդիկացիայի համար, քանի որ այն հաձախ համահարաբերական (կոռելյատիվ) կապի մեջ է գտնվում վերը նշված ցուցանիշների հետ:

**8. Տեսակների և միջտեսակային տարսուների բազմակողմանի ուսումնասիրվածություն** (տարսոնը ազգակցության այս կամ այն աստիճանով կապված օրգանիզմների խումբն է, որը բավականաչափ մեկուսացված է, որպեսզի դրան տրվի որոշակի տարսունումիական կատեգորիա, օրինակ՝ տեսակ, ցեղ կամ ընտանիք). ուսումնասիրվածության անհրաժեշտությունը վերաբերում է ոչ միայն տեսակների կազմաբանությանը, տարսունումիային և Էկրիոդիային, այլև դրանց ունակությանը կուտակել թունավոր նյութեր:

Նշված պահանջները հաձախ լինում են հակասական և դժվար համատեղելի որևէ մեկ ինդիկատորային տեսակի մեջ: Բացի դրանց որոշակի շրջանի կոնկրետ պայմանները կարող են ազդել ընտրված տեսակի վրա՝ փոփոխելով դրա ինդիկատորային բնութագրերը: Օրինակ՝ ինչպես արդեն նշվել է, ծանր մետաղներով էկրիամակարգերի աղտոտվածության մոնիթորինգի ժամանակ լայնորեն օգտագործվում են քարաքոսերը: Դրանք ընդհանոր առմամբ համապատասխանում են նշված թունավոր նյութերի հանդեպ զգայունության և տղերանտության պահանջին, սակայն, օդում ծծմքի երկօքսիդի նույնիսկ համեմատաբար փոքր քանակությունների մշտական առկայությունը բերում է քարաքոսերի ձնշման և հետազայտմ նույնիսկ լրիվ ոչնչացման:

Այս բոլոր պահանջները հիմնականում վերաբերում են նաև Էկրիամակարգերի վիճակի կենսահնդիկատորներին: Սակայն, անհրաժեշտ է իիշել, որ ոչ մի տեսակ, առանձին վերցված, չի կարող ծառայել այս նպատակին. վիճակի բնութագրման համար անհրաժեշտ է կենսահնդիկատորների հավաքակազմ, որոնք ներկայացնում են ինչպես պրոդուկտների տարրեր կարգաբանական խմբեր, այնպես էլ կոնսումենտների ու ռեդուցենտների սնման շղթայի տարրեր մակարդակներ: Միևնույն ժամանակ՝ ընտրված կենսահնդիկատորների թիվը պետք է հնարավորին չափ նվազեցված լինի: Կենսահնդիկատորների ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ կենսաբանական կուտակման գործա-

կիցները բոյսերի համար, որպես կանոն, համեմատաբար փոքր են: Այդ պատճառով ավելի հեռանկարային է համարվում կենսահնդիկացիան կենդանիների օգնությամբ: Այսպիսի հետևողություն է արվել, քանի որ:

1. կենդանիները առաջացնում են ավելի բազմազան էկոլոգիական կապեր և գտնվում են էկոհամակարգերի ավելի բարձր սննդային մակարդակներում, ինչը պայմանավորում է որոշ նյութերի կենսաբանական կուտակման բարձր աստիճանը.
2. դրանք ավելի զգայուն են թունավոր նյութերի կենսաբանական ազդեցության հանդեպ, իսկ վերջինների ազդեցության մեխանիզմները կենդանիների մի շարք դասերի համար հաճախ ընդհանուր են.
3. Էկոհամակարգերում ակտիվորեն տեղաշարժվող մոնիթոր-կենդանիները, ի տարբերություն բոյսերի, տալիս են իրենց բնակության միջավայրի աղտոտման ավելի ինտեգրացված գնահատականը, որը կախված չէ էկոհամակարգերի առանձին արիոտիկ տարրերի ներ տեղային երկրաքիմիական առանձնահատկություններից.
4. կենդանիներն ունեն (ջրային էկոհամակարգերում) ավելի երկար կենսական ցիկլ, ինչը թույլ է տալիս ստանալ աղտոտման ավելի ինտեգրացված բնութագրում նաև ժամանակի առումով:



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Տվեք էկոհամակարգի սահմանումը:
2. Էկոհամակարգի գործունեության ինչպիսի՝ սկզբունքներ գիտեք:
3. Ինչպիսի՝ կառուցվածք ունի էկոհամակարգը:
4. Բերեք սննդային շղթայի օրինակներ:
5. Ո՞րն է էկոլոգիական բուրգի կամոնի էռւելյունը:
6. Դամառութ բնութագրեք ազոտի, ֆոսֆորի, ծծմբի և ածխածնի շոշանառությունները:
7. Ի՞նչ է էկոլոգիական սուլցեսիան:
8. Կենսաերկացենոգների ինքնազարգացման ընթացքում ինչպիսի՝ օրինաչափություններ են գործում:
9. Ինչպիսի՝ առանձնահատկություններ ունեն ազրուկոհամակարգերը:
10. Կենսուրութիւն կազմավորման ի՞նչ օրինաչափություններ գիտեք:
11. Ի՞նչ է կենսահնդիկացիան:
12. Որո՞նց են կենսահնդիկացիայի առավելությունները:
13. Ինչպիսի՝ պահանջներ են ներկայացվում կենսահնդիկատորներին:
14. Ի՞նչ է կենսաբանական թեստավորումը:

## ՄԱՍ 2.

### ԲԵՌԴԹՅԱՆ ՊԱՀՊԱՍՈՒԹՅՈՒՆ

#### ԳԼՈՒԽ 5.



Մարդու փոխազդեցությունը բնության հետ

#### 47. Մարդու ազդեցությունը կենսոլորտի վրա



Բ. Կոմմներ  
Դասակարգեց  
էկոլոգիական  
գործնքացներում  
մարդու միջա-  
մարդու ներք  
հերթանքները

**Կենսոլորտի կայունությունը:** Երկրի բոլոր մեծ և փոքր էկոհամակարգերը, որոնք միմյանց հետ փոխազդում են և փոխապակցված են մթնոլորտում, ջրոլորտում և քարոլորտում ընթացող համամոլորակային էկոլոգիական գործնքացների շնորհիվ, կազմում են կենսոլորտը։ Կենսոլորտը իր էվոլյուցիոն զարգացման բոլոր փուլերում անընդհատ փոփոխվել է և արդյունքում ձեռք բերել ինքնակարգավորման և բնական բացասական ազդեցությունները չեզոքացնելու ուսակություն։

Միլիարդավոր տարիների ընթացքում կենսոլորտի կայունության գործականը այն կազմող մանրէների, բոյսերի և կենդանիների կենսաբանական բազմազանությունն է։

Այսպիսով, ամենախոշոր և «ինքնապահովման» իմաստով իդեալականին մոտ կենսաբանական համակարգը, որը մենք գիտենք, կենսոլորտն է, որն ընդգրկում է Երկրագնդի բոլոր կենդանի օրգանիզմներին, որոնք փոխազդեցության մեջ են գտնվում Երկրի ֆիզիկական միջավայրի հետ որպես միասնական ամբողջություն, որպեսզի պահպանեն այդ համակարգը կայուն հավասարակշռության վիճակում՝ ստանալով Արեգակից Էներգիա և այսուհետև ձառագայթելով այդ Էներգիան դեպի տիեզերական տարածություն։ Կայուն հավասարակշռության տակ մենք հասկանում ենք ինքնակառավարվող համակարգի ընդունակությունը վերադառնալ ելային վիճակին գոնե ոչ մեծ շեղումից հետո։

**Ինչպես նշել է Նովիկովը (1945 թ.)՝ Տիեզերքի էվույուցիան բնորոշվում է Անրնդիատությամբ, և դիսկրետությամբ: Զարգացումը կարելի է դիտարկել որպես անրնդիատ գործընթաց, քանի որ այն կազմված է չվերջացող փոխիշտթյունից, և, միևնույն ժամանակ, այդ գործընթացը դիսկրետ է, քանի որ զարգացումն անցնում է կազմակերպման մակարդակների շարքով:**

**Մարդու ազդեցությունը բնության վրա:** Մարդը Երկրի էկոհամակարգերի մեջ ներգրավվել է մոտ 3,5 մլն տարի առաջ: Նոր տեխնոլոգիաների ստեղծման, զարգացման և տարածման հետ, բնական գործուներին հարմարված կենսոլորտն սկսեց կրել իր համար անսովոր ծանր, հզոր և քաղմազան ազդեցություններ: Նման ազդեցությունները պայմանավորված են մարդու տնտեսական գործունեությամբ և կոչվում են **մարդածին**:

Էկոլոգիական գործընթացների մեջ մարդու միջամտությունները չափազանց քաղմազան են, որոնցից հիմնական ձևներ, ըստ Էկոլոգ Բ. Կոմմոնների (նկ. 27), հանդիսանում են՝

- Էկոլոգիական համակարգերի պարզեցումը և կենսաբանական ցիկլերի խախտումը,
- ցրված էներգիայի խտացումը ջերմային աղտոտման ձևով,
- բիմիական արտադրություններից ստացվող թունավոր թափոնների կուտակումը,
- նոր տեսակների ներմուծումը էկոհամակարգեր,
- մանրէների, բույսերի և կենդանիների գենետիկական փոփոխությունների առաջացումը:

Մարդածին ազդեցությունների հիմնական մասն ունի ուղղորդված բնույթ, այսինքն՝ իրականանում է մարդու կողմից որոշակի նպատակներ իրագործելու համար:

Մարդածին ազդեցությունների էկոլոգիական հետևանքների վերլուծությունը թույլ է տալիս վերջիններիս դասակարգել երկու խմբի՝ դրական և բացասական:

Կենսոլորտի վրա մարդու դրական ազդեցությունների շարքին կարելի է դասել բնական պաշարների վերարտադրությունը, հողերի վերականգնումը և այլն:

Կենսոլորտի վրա մարդու բացասական ազդեցություններից են աղտոտումը, անտառների զանգվածային հատումը, հողերի աղակալումը և անապատացումը, կենդանիների և բույսերի տեսակների ոչնչացումը և այլն:

**Մարդածին էկոլոգիական ձգնաժամեր:** Բնական պաշարների ոչ բնականուն օգտագործումը դառնում է էկոլոգիական ձգնաժամերի պատճառ: **Էկոլոգիական ձգնաժամը** բնական համայնքների հավասարակշռված վիճակի դարձելի խախտումն է:

Քաղաքակրթության զարգացման պատմությունն ապացուցում է, որ էկոլոգիական ձգնաժամին անմիջապես հաջորդում են հասարակության և բնության փոխազդեցության հեղափոխական փոփոխություններ: Մարդկության զարգացման պատմության մեջ տեղի են ունեցել մի շարք էկոլոգիական ձգնաժամեր և դրանց հաջորդող հեղափոխություններ:

**Առաջին մարդածին էկոլոգիական ձգնաժամը՝ «կրնառութեանների ձգնաժամը», կապված էր խոշոր կենդանիների զանգվածային ոչնչացման հետ: Դրան հաջորդեց գյուղակրթեասական հեղափոխությունը:**

**Երկրորդ Էկոլոգիական Ճգնաժամը** կապված էր ոռոգելի երկրագործության ընթացքում հողերի աղակալման և քայրայման հետ: Դա առաջ բերեց երկրորդ զյուղագյուղեական հեղափոխությունը՝ անցումը ոչ ոռոգելի երկրագործության:

**Երրորդ Էկոլոգիական Ճգնաժամը՝ «Արողուցենտրի Ճգնաժամ»**, կապված էր բուսական պաշարների զանգվածային ոչնչացման և դրանց անբավարարության հետ: Հասարակության կողմից հանքային պաշարների լայն կիրառումը և հասարակության արտադրական ուժերի բուռն զարգացումը հանգեցրին արյունաբերական հեղափոխությանը:

**Ժամանակակից Էկոլոգիական Ճգնաժամը հաճախ անվանում են «ուղղուցենտրի Ճգնաժամ»:** Ուղղուցենտրները չեն հասցնում կամ ընդունակ չեն ազատել կենսոլորտը մարդածին աղտոտիչներից: Ճգնաժամային վիճակը բարելավելուն կօգնի զիրադեխնիկական հեղափոխությունը, որը, հենվելով գիտական նվաճումների վրա, պետք է արմատապես փոխի արյունաբերական արտադրությունը:

## 48. Մարդածին սթրեսը և թունավոր թափոնները՝ որպես սահմանափակող գործոն

Բնական էկոհամակարգերը օժտված են և ուղիստենտությամբ, և զգալի ձկունությամբ, որոնք օգնում են դիմանալ պարբերական ուժեղ կամ սուր խանգարող ներգործություններին: Իրականում շատ օրգանիզմներ պատահական խաթարող ներգործությունների կարիք ունեն, օրինակ՝ հրդեհների կամ փորորիկների, որպեսզի կարողանան պահովել իրենց գոյության երկարատև կայունությունը: Այդ իսկ պատճառով էկոհամակարգերը բազմաթիվ պարբերական մարդածին խաթարումներից հետո հաճախ բավականին լավ են վերականգնվում, օրինակ՝ շրջակա միջավայրի աղտոտումից կամ պարբերական (այսինքն՝ հողը հյուծող) բերքահավաքից հետո: Սակայն, քրոնիկական (մշտական, շարունակվող) խաթարումները կարող են բերել արտահայտված և կայող հետևանքների, հատկապես շրջակա միջավայրում գոյություն չունեցող արյունաբերական քիմիական թափոններով աղտոտման դեպքում: Այդ դեպքում հարմարվելու էլլուստրիոն պատմությունը չի կարող օգնել օրգանիզմներին: Եթե մենք չկարողանանք ինչ-որ ձևով մեկուսացնել կենսաապահովման գլորալ համակարգերը առավել թունավոր թափոններից, որոնք մշտական մեծ քանակությամբ արտադրվում են էներգիա ծախսող ինդուստրիալ հասարակության կողմից, ապա այդ թունավոր թափոնները կակսեն անմիջականորեն սպառնալ մեր առողջությանը և կդառնան հիմնական սահմանափակող գործոն մարդկության համար:

Ուսումնասիրության համար օգտակար է էկոհամակարգերի մարդածին սթրեսները բաժանել երկու խմբի՝

1. սուր սթրես, որն սկսվում է հանկարծակի, և որին բնորոշ է ինտենսիվության արագածում և խաթարումների ոչ մեծ տևողություն.

2. Քրոնիկական սթրես, որի դեպքում ոչ բարձր ինտենսիվության խաթարումները երկար են շարունակվում կամ հաճախ են կրկնվում, դա, այսպես կոչված, «մշտական անհանգստացնող» ներգործությունն է: Բնական էկոհամակարգերը զգայի ունակություն ունեն հաղթահարել սուր սթրեսը կամ վերականգնվել դրանից հետո: Քրոնիկական սթրեսի հետևանքները դժվար է գնահատել, քանի որ ուսկցիաները դրա նկատմամբ այնքան էլ ակնհայտ չեն:

Վտանգավոր են հատկապես այն արյունաբերական թափոնները, որոնք պարունակում են նոր քիմիական նյութեր, որոնց նկատմամբ կենդանի օրգանիզմները և էկոհամակարգերը դեռ չեն հարմարվել, քանի որ չեն հանդիպել դրանց իրենց ողջ էվոլյուցիոն պատմության ընթացքում: Այդպիսի մարդածին գործոնների քրոնիկական ներգործությունը հավանաբար էական փոփոխություններ կառաջացնի կենդանի համակարգերի կառուցվածքում և ֆունկցիաներում:

Եթե առաջիկա տասնամյակում հնարավոր չինի կասեցնել շոջակա միջավայրի որակի վատրարացման գործնթացը, ապա հավանական է, որ ոչ թե բնական պաշտպանության պակասը, այլ թունավոր նյութերը դառնան սահմանափակող գործոն ինդուստրիալ քաղաքակրթության համար:

## ■ 49. Բնակչության թվաքանակի աճը և բնական պաշարները

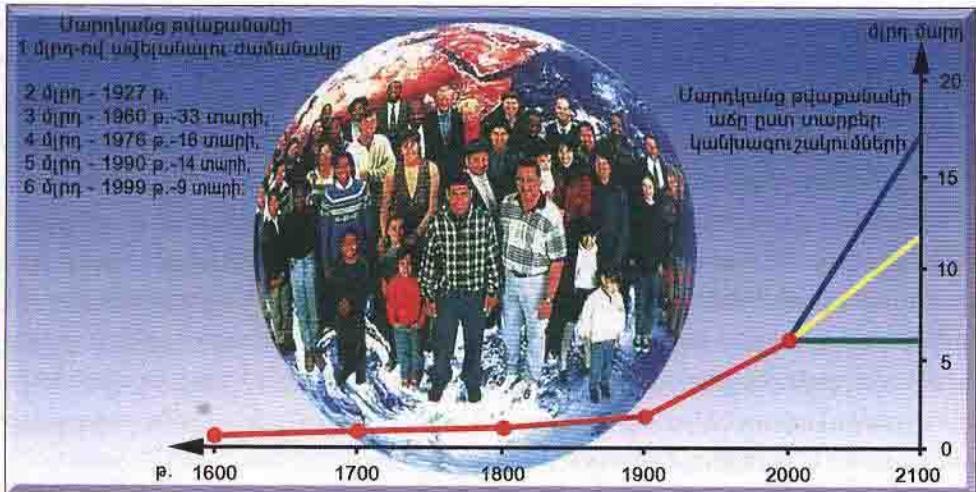
Մարդու ժողովրդագրության առանձնահատկությունները և դրանց հետակարգը: Վերջին 100 տարվա ընթացքում կտրուկ աճել է Երկրի բնակչության թվաքանակը, ներգիայի, գյուղատնտեսական մթերքի և արյունաբերական արտադրությունը:

Մարդկությունը բնության անքաժան մասն է: Հասարակության զարգացման շնորհիվ մարդը դուրս եկավ բնական ընտրության և միջտեսակային գոյության կովի ազդեցության սահմաններից, որը սահմանափակում էր բնակչության թվաքանակի աճը:

Տասնյակ հազարավոր տարիների ընթացքում մարդկության թվաքանակը աճում էր շատ դանդաղ (նկ. 28):

Ժողովրդագրական կորի աճը համապատասխանում է արյունաբերական հեղափոխության սկզբին, որն սկսվել է մոտ 200 տարի առաջ, երբ գիտության, բժշկության և տնտեսության առաջընթացը թույլ տվեց լայնացնել մարդու գոյության միջավայրի սահմանները:

Այս արագացված աճը շարունակվում է մինչ օրս: Ներկայումս բնակչության տարեկան աճը կազմում է 1,7%: Յուրաքանչյուր շաբաթ մարդկության թվաքանակն աճում է 1,7 մլն-ով: Օրական աճը կազմում է 247 հազ. մարդ, իսկ մեկ ժամում աճը՝ 10270 մարդ: ՄԱԿ-ի գնահատմամբ՝ Երկրի բնակչությունը 2100 թ. կկազմի մոտ 12 մլրդ մարդ, այսինքն՝ մոտ 2 անգամ ավել, քան 1999 թ., իսկ հետո կկայունանա:



Նկ. 28. Մարդկանց թվաքանակի աճը

**Բնական պաշարները և դրանց դասակարգումը:** Բնական պաշարները բնական օբյեկտները կամ երևույթներն են, որոնք օգտագործվում են արդյունաբերության և տնտեսության մեջ՝ հանդիսանալով մարդկային հասարակության գոյության միջոց:

Բնական պաշարները բաժանվում են երկու խմբի՝ **սպառվող և անսպառ** (Նկ. 29): Սպառվող բնական ռեսուրսներն իրենց հերթին բաժանվում են երկու խմբի՝ **չվերականգնվող և վերականգնվող պաշարների:**

**Չվերականգնվող** են համարվում այն պաշարները, որոնք չեն վերականգնվում կամ վերականգնվում են շատ ավելի դանդաղ, քան սպառվում են: Դա քարածուխն է, նավթը և այլ օգտակար հանածոները:

**Վերականգնվող** բնական պաշարները սպառմանը զուգընթաց վերականգնվում են: Դրանք են հողը, բուսական և կենդանական աշխարհները, որոշ հանքեր և այլն Սպառման և վերականգնման արագության համապատասխանության խախտումը բերում է պաշարների սպառման:

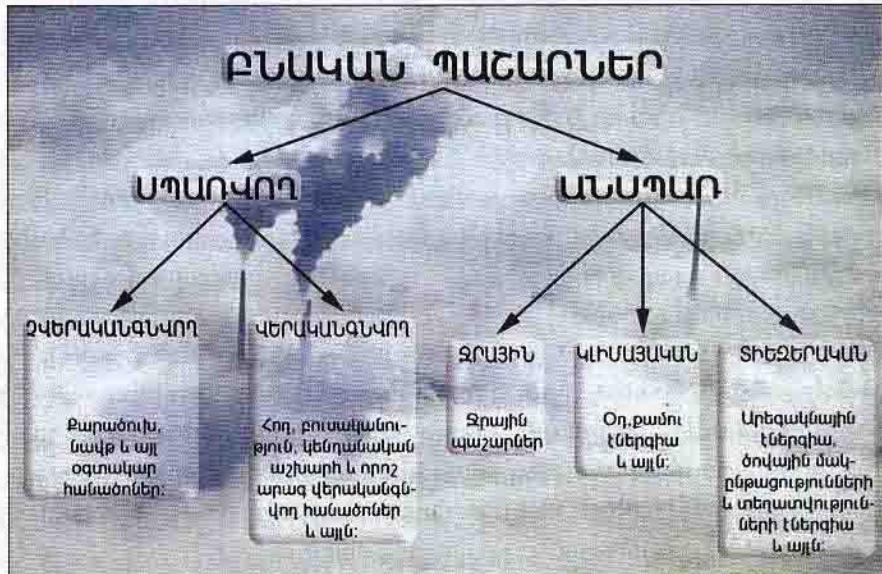
Զրային, կլիմայական և տիեզերական պաշարները դասվում են **անսպառ պաշարների** բնին:

Զրի պաշարը մոլորակի վրա մնում է անփոփոխ և անսպառ է, սակայն, զրի աղտոտման հետևանքով կորցնում է իր հատկությունները՝ սահմանափակելով զրային բույսերի և կենդանիների կենսունակությունը: Առավել վտանգված են քաղցրահամ զրերի պաշարները, որոնք ներկայում կարելի է դասել սպառվող պաշարների խմբին:

Կլիմայական պաշարները՝ օդը, քամո էներգիան, ևս ենթարկվում են մարդածին գործոնների ազդեցությանը:

Տիեզերական պաշարներին են պատկանում արեգակնային ձառագայթումը, ծովային մակընթացությունների և տեղատվությունների էներգիան: Այս պաշարները անսպառ

ևն, սակայն արդյունաբերական կենտրոններում մքնողորտի աղտոտման պատճառով արեգակնային ձառագայթումը խիստ նվազել է:



Նկ. 29. Բնական պաշարների դասակարգումը

## 50. Բնական ռեսուրսներով մարդկության ապահովածությունը և ռացիոնալ բնօգտագործումը

**Ռացիոնալ բնօգտագործումը որպես կայուն մարդկային զարգացման պայման:** Մարդկության գոյության և մարդ–քնություն հարաբերությունների հիմքում ընկած է աշխարհագրական թաղանթի բնառեսուրսային պոտենցիալի շահագործումը՝ բնօգտագործումը: Երկրագնդի բնառեսուրսային պոտենցիալը անսահման չէ: Բնօգտագործման ընթացքում տեղի է ունենում դրա քանակական և որակական սպառում: Բնառեսուրսային պոտենցիալի վտանգավոր նվազում և սպառում թույլ չտալու գլխավոր միջոցը ռացիոնալ բնօգտագործումն է, որը ենթադրում է բնական ռեսուրսների բոլոր հիմնական խմբերի՝ տարածքային, հողային, հանքային, ջրային, կիմիայական, կենսաբանական ռեսուրսների գիտական գնահատում և դրանցից յուրաքանչյուրի նկատմամբ առանձնահատուկ մոտեցում:

Հայտնի է, որ մարդկության գոյության հիմնական պայմանը աշխատանքն է: Խսկ աշխատանքը մարդու և քնության միջև ընթացող գործնթաց է: Մարդն իր գոյամիջոցները հայթայթում է բնությունից, ազդելով նրա վրա, միջնորդավորում, կարգավորում և վերահսկում է նյութերի փոփոխականությունը աշխարհագրական թաղանթում: Այդ գործնթացը հանգեցրել է հասարակական–արտադրական գործունեության այն ոլորտի ձևավորմանը, որը հայտնի է բնօգտագործում անվան տակ:

**Բնօգտագործումը աշխարհագրական թաղանքի բնառեսուրսային պոտենցիալի շահագործման բոլոր ձևերի և պահպանման միջոցների միագումարն է:**

Ընդունված է առանձնացնել բնօգտագործման երեք բաղադրիչ:

1. բնական ռեսուրսների օգտագործում, կորզում ու վերամշակում,
2. կենսատարածքի բնական պայմանների օգտագործում և պահպանություն,
3. բնական համակարգերի էկոլոգիական հավասարակշռության պահպանում, վերականգնում և ռացիոնալ կառավարում<sup>1</sup>:

**Բնառեսուրսային պոտենցիալ** ասելով՝ հասկանում ենք բնական միջավայրի մասնավորապես՝ բնական համակարգերի այն կարողությունը, որը դրանք ի վիճակի նն տրամադրել մարդուն առանց խախտելու սեփական հավասարակշռությունը և ինքնակարգավորման բնական ընթացքը: Այլ կերպ ասած՝ բնառեսուրսային պոտենցիալ երկրագնդի բնական ռեսուրսների և պայմանների, այնտեղ տեղի ունեցող գործնքացների այն մասն է, որը տվյալ տեխնիկական և սոցիալ-տնտեսական պայմաններում կարող է ներգրավել տնտեսական գործունեության որորտ՝ առանց անողողելի վնաս հասցնելու մարդկության կենսապայմաններին:

Որոշակի աշխարհագրական ասիմաններում բնառեսուրսային պոտենցիալը կազմում է կոնկրետ երկրի, պետության ազգային հարստությունը:

Ինչպես արդեն ասվել է, մարդկության առաջընթացի համեմատ ընդլայնվում է մարդու կողմից օգտագործվող բնության տարրերի ու երևույթների (ուժերի) շրջանակը, և այդ գործում վճռական դեր է կատարում արտադրության **տեխնոլոգիան:**

Հայտնի է, որ մարդու նախնիներից պարանքրոպուսները բնակվել են վայրի բնության գրեթե և սնվել են բուսական կոչտ կերով: Դա պայմանավորել է ինտելեկտի նկատմամբ մարտղական ֆունկցիայի գերակայությունը: Արտադրող մարդու կայացումը և զարգացումը տեղի է ունեցել մեկ այլ էվոլյուցիոն գծի շնորհիվ, որը շարունակվում է մինչ այժմ: Այդ գիծը սկսվում է կրակի օգտագործմամբ սննդի շերմային մշակումով, որն ըստ Էռիքյան նաև տեխնոլոգիաների զարգացման սկիզբն էր: Տեխնոլոգիաների զարգացումը միաժամանակ նշանակում էր բնառեսուրսային պոտենցիալի մեծացում:

Այդ գործնքացի տարերային ուղղվածությունը նույն դրսերումն ունի ոչ միայն սննդի հայթայթման, այլև մարդ-բնություն հարաբերությունների, մարդու արտադրական գործունեության մյուս բոլոր բնագավառներում: Օրինակ՝ ուսի - պդինձ - երկար - այլումին - հազվագյուտ մետաղներ շարունակական գիծը մետաղաձուլության մեջ, հում կավ - թթած կավ - բնական քար - արիեստական շինանյութեր գիծը՝ շինարարության մեջ, վառելափայտ - տորֆ - այրվող թերթաքարեր - քարածուխ - զազ - նավթ գիծը՝ վառելիքային արդյունաբերության մեջ, հոսող ջրի մեխանիկական էներգիա - էներգիայի քիմիական աղբյուրներ - ատոմային էներգիա էներգիայի այլնոտրանքային աղբյուրների գիծը՝ էլեկտրաէներգետիկայում, բնական մորթիներ ու կաշիներ - բուսական ծագման

<sup>1</sup> Բնօգտագործումը դիտվում է նաև որպես իմացության ոլորտ, գիտության համայնք ուղղություն, որը ներառում է բնական, հասարակական և տեխնիկական գիտությունների տարրեր: Այն զբաղվում է մարդու գործարքաց և կենսագործունեության բնական պայմանների ու ռեսուրսների օգտագործման ընդհանուր սկզբունքների, այդ թվում բնական միջավայրի վրա նարդաշին ներգրավության և դրա հետևանքների ուսումնասիրությամբ:

բնական նյութեր – սինթետիկ (քիմիական) նյութեր գիծը՝ թերև արդյունաբերության մեջ:

Մարդու կողմից օգտագործվող բնության տարրերի տեսականին և ծավալների շարունակվող մեծացումը, հասկանավի է, ուժեղացնում են բնական միջավայրի վրա մարդածին ձևումը: Դա հանգեցնում է բնական միջավայրի այնպիսի փոփոխությունների, ինչպիսիք են, օրինակ՝ հանքային ռեսուրսների որոշ տեսակների քանակական սպառումը, մյուս տեսակների, օրինակ՝ ջրային և օդային ավազանների, իդերի աղտոտումը (որոնք նոյնպիս սպառվում են, բայց դա ոչ թե քանակական, այլ որակական սպառում է), բնական համալիրների էկոլոգիական հավասարակշռության այնպիսի խախտումը, որը գրկում է դրանց ինքնավերավանգնման և ինքնազարգացման հնարավորությունից:

Բնական միջավայրում մարդու արտադրական գործունեության արդյունքում տեղի ունեցող նման բնույթի փոփոխություններն իրենց հակադարձ բացասական ազդեցությունն են ունենում սոցիալական (մասնավորապես՝ մարդկանց առողջության ու կյանքի պայմանների) և տնտեսական ոլորտների վրա: Այդ ազդեցության բացասական հետևանքների կանխումը և վերացումը պահանջում են մեծածավալ լրացուցիչ ծախսեր: Ախտուսափելի են դառնում ինչպես սպառման ենթակա հանքատեսակների նոր հանքավայրերի՝ մեծ ծախսեր պահանջող որոնումն ու հետախուզումը, անշահութաբեր համարվող շահագործումը նոր տեխնոլոգիաների մշակման ու ներդրման միջոցով (որոնք նոյնպես լրացուցիչ ծախսեր են պահանջում), այնպես էլ թանկարժեք բնապահպանական ծրագրերի իրականացումը:

**Եզրակացությունը միանշանակ է. մարդկությունը չի կարող գոյատեսել և գարգանալ առանց օգովելու բնության տարրերից ու բնական ուժերից, առանց ազդեցություն բնական միջավայրի վրա և ենթարկվելու դրա ազդեցությանը, կարծ առած՝ առանց բնօգտագործման: Սակայն ինչպիսի՝ բնօգտագործման:**

Տարբերում են ոչ ռացիոնալ բնօգտագործում և ռացիոնալ բնօգտագործում:

**Ոչ ռացիոնալ** է համարվում այն բնօգտագործումը, որը հանգեցնում է բնական ռեսուրսների վատնման, քանակական և որակական սպառման, բնական համակարգերի ինքնազարգացման ու ինքնավերականգնման ուժերի նվազման ու սպառման, լանդշաֆտների քայլայման, բնական միջավայրի աղտոտման և որակի վատթարացման: Ոչ ռացիոնալ բնօգտագործումը կարող է ի վերջո հանգեցնել բնական միջավայրի այն հատկությունների ոչնչացման, որոնք մարդու համար բնական կենսապայման են ծառայում, իսկ դա նշանակում է նաև մարդու ոչնչացում, մարդու, որն արգասիքն է բնական միջավայրի ու բնության մասնիկն է:

Ոչ ռացիոնալ բնօգտագործման հիմքում ընկած է տնտեսության էքստենսիվ զարգացումը, որը հանգում նոր տարածքների յուրացմանը, արտադրական հզորությունների և բնական ռեսուրսների օգտագործման ծավանների մեծացմանը և այնպիսի միջոցառումների, որոնք հիմնվում են նախկին տեխնիկական բազայի (տեխնիկայի և տեխնոլոգիայի) վրա:

**Ռացիոնալ բնօգտագործումը մարդ-բնություն հարաբերություններում այն նպատակային գործունեությունն է, որն ուղղված է հասարակության որակական առաջադիմությանը և նյութական ու հոգևոր պահանջմունքների բավարարմանը:**

Իսկ դա հնարավոր է, եթե ապահովվում է բնական ռեսուրսների ու պայմանների օգտագործման ինտենսիվացումը և դրա միջոցով ռեսուրսների պահպանությունն իշխանական առաջադիմությանը և նյութական ու հոգևոր պահանջմունքների բավարարմանը:

**Ռացիոնալ բնօգտագործման անհրաժեշտ բաղադրիչներից է հավասարակշռության հաստատումը.** Մի կողմից՝ հասարակության սոցիալ-տնտեսական զարգացման և մյուս կողմից՝ բնական միջավայրի կայունության պահպանման ու բնառեսուրսային պոտենցիալի միջև։ Այդ հավասարակշռության շնորհիվ են ապահովվում բնական միջավայրի որակի ու բնակչության առողջության բավարար մակարդակը, լանդշաֆտների տեխնիկատնտեսական ներուժի և գեղագիտական հատկանիշների պահպանումը, վերականգնումն ու հարստացումը։

**Ռացիոնալ բնօգտագործման հաջորդ անհրաժեշտ բաղադրիչը բնապահպանությունն է։** Բնապահպանությունը բնութագրվում է որպես միջոցառումների մի համակարգ, որը կոչված է ոչ միայն պահպանել բնական միջավայրը, նրա բազմազանությունը, բուսական և կենդանական աշխարհի գենեֆոնները, այլև ապահովել դրանց վերահսկելի ու կառավարելի փոփոխությունները՝ թույլ չտալով բնառեսուրսային պոտենցիալի նվազում։

Բնապահպանական միջոցառումների համակարգում առանձնանում է հատուկ պահպանվող տարածքների (արգելոցների, արգելավայրերի, ազգային պարկերի, բնական հուշարձանների և այլն) սահմանումը։ Դրանք աշխարհագրական թաղանթի այն տեղամասերը, գեղամակարգերը և առանձին բնական օբյեկտներն են, որոնք ամրությունամբ կամ մասամբ դուրս են թողնվում տնտեսական օգտագործման դրույթից։

«Բնապահպանություն» հասկացությունը սկզբնական շրջանում սահմանափակվել է հասուկ առանձնացված տարածքներում բնական միջավայրի անփոփոխ պահպանումով՝ դրա կոնսերվացիայով։ Անցյալ դարի 70-ական թվականներից սկսած բոլոր միջազգային փաստարդերում «բնապահպանություն» հասկացությունը սկսեց օգտագործվել նոր, հարստացված բովանդակությամբ, ներառելով նաև բնության բազմազանության ու գենեֆոնի պահպանությունը ընդհանրապես, ընդերքի, օդային ու ջրային ավազանների, հողերի աղտոտման կանխումը և բնական ռեսուրսների համալրի, անթափուն օգտագործումը։

Վերը նշվածից հետևում է, որ աշխարհագրական թաղանթի բոլոր բնական ոլորտների, դրանց բոլոր՝ տարածքային, հողային, հանքային, ջրային, կիմայական, կենսաբանական ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործումը կայուն մարդկային զարգացման և ընդհանրապես մարդկության գոյատևման անհրաժեշտ ու պարտադիր պայմանն է։

**Տարածքային, հողային և հանքային ռեսուրսներ:** Երկիր մոլորակի մակերեսը, ինչպես արդեն ասվել է, կազմում է 510,2 մլն կմ<sup>2</sup>, որից ցամաքային տարածությունը՝ 149,1 մլն կմ<sup>2</sup> (29,2%), իսկ ջրայինը (ծովեր և օվկիանոսներ)՝ 361,1 մլն կմ<sup>2</sup> (70,8%):

Ի տարրերություն «տարածություն» տերմինի, որը գիտության կողմից օգտագործվում է որպես փիլիսոփայական կատեգորիա և վերացական հասկացություն, «տարածք» տերմինն ունի կոնկրետ բովանդակություն: Այն երկրագնդի մակերեսի՝ որոշակի սահմաններով առանձնացված մասն է, որը «ցըված է» նյութական տարրերով ու երևոյթներով՝ ներառյալ մարդը, մարդկային հասարակությունը և նրանց գործունեության նյութական արդյունքները: **Տարածքը, լինելով ամեն մի նյութականի (բնական, թե մարդածին) կրողը,** հանդես է գալիս որպես արտադրության և մարդկանց կենսագործունեության, ինչպես նաև բնական երևոյթների տարածական բազիս և, այդ առումով էլ, հասուլ տեսակի ռեսուրս: Այն միակն է, որ երկրագնդի վրա բացարձակ իմաստով սահմանափակ է, գործնականում չի կարող ընդարձակվել կամ փոխարինվել այլ ռեսուրսով:

Այժմ ձևավորվել է «տարածքային ռեսուրս» գիտական հասկացությունը, որը պեսը չէ շփոթել «տարածքի ռեսուրսներ» հասկացության հետ: Տարածքի ռեսուրսները երկրագնդի աշխարհագրական թաղանթի (տարածքի) բնական, այսինքն՝ ընդերքի, կիմայական, ջրային, հողային, բիոտիկ և հասարակական՝ մարդկային, արտադրական, ենթակառուցվածքային, ռեսուրսներն են, որոնցից յուրաքանչյուրն ունի գնահատման իր ցուցանիշը:

Ինչ վերաբերում է տարածքային ռեսուրսներին, ապա դրանք գնահատվում են տարածքի **Ֆիզիկական չափերով** (մակերեսի մեծությամբ), **տարողունակության ու կայունության ցուցանիշներով:**

Երկրագնդի մակերեսի, այսինքն՝ համաշխարհային տարածքի **Ֆիզիկական չափերը** մեկընդմիշտ տրված, մարդու անկախ մեծություն է: Այն, բացառությամբ Անտարկտիդայի և Համաշխարհային օվկիանոսի միջազգային ջրերի, բաժանված է աշխարհի պետությունների միջև և կարող է վերաբաժնվել միայն շահագրգիռ կողմերի փոխադարձ համաձայնությամբ (հայտնի է, որ միջազգային իրավունքի հիմնարար սկզբունքներից մեկը պետությունների տարածքային անձեռնմխելիությունն է):

Դրան հակառակ, տարածքի **տարողունակությունը և կայունությունը** ենթակա են փոփոխության՝ կախված հասարակական գորգացման մակարդակից, բնակչության արտադրական գործունեության բնույթից և մարդ–բնություն հարաբերությունների կոնկրետ բովանդակությունից: **Տարածքի տարողունակությունն ըստ էության մարդկային հասարակության գոյատեման և զարգացման բնական հնարավորություններն են:**

Ընդունված է տարրերել տարածքի տնտեսական տարողություն, էկոլոգիական տարողություն և սոցիալական տարողություն հասկացությունները:

Կոնկրետ տարածքի ֆիզիկական չափերի և այդտեղ առկա բնական ու մարդածին ծագման ռեսուրսների ու պայմանների (արտադրական նախադրյալների) հաշվառման հիման վրա որոշվում է տարածքի **տնտեսական տարողությունը:**

**Եկորոգիական տարողությունը** պատկերացում է տախիս այն բանի մասին, թե ինչպիսին է տարածքի կայունության աստիճանը, այլ կերպ ասած՝ բնական միջավայրին (լանդշաֆտին) մարդու միջամտության որ տեսակի և ինչպիսի ծավալի դեպքում այդ միջավայրը բայրայման, դեգրադացիայի չի ենթարկվի, այսինքն՝ կապահպանի իր վերականգնման և ինքնակարգավորման հատկությունը:

**Սոցիալական տարողության** համար եղակետային են համարվում բնական միջավայրի՝ մարդու համար հարմարավետության աստիճանը, լանդշաֆտների առողջապահական, գեղագիտական և ռեկրեացիոն արժանիքները:

Երկրագնդի մակերեսի յուրացվածության, ազգարնակչության և նյութական արտադրության միջին խտության, այլ կերպ ասած՝ տարածքի մարդածին բեռնվածության ներկայիս ցուցանիշները մոտենում են տարածքային ռեսուրսների, հատկապես տարողունակության, սահմանային ցուցանիշներին: Իսկ շատ վայրերում դրանք արդեն գերազանցում են այդ ցուցանիշները, որն ի վերջո սահմանափակում է տվյալ տարածքում տնտեսական զարգացման հնարավորությունները:

Երկրագնդի բնական ռեսուրսների շարքում առանձնահատուկ տեղ են գրավում **հողային ռեսուրսները**:

Հողը երկրակեղենի՝ բերրիությամբ օժտված մակերեսային փոխր շերտն է, որն առաջացել է լեռնային ապարներից՝ ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական համատեր գործընթացների հետևանքով: Հողը մարդկության համար սնունդ և այլ կենսամիջոցներ հայթալրող գլխավոր ձյուղի՝ գյուղատնտեսության, ինչպես նաև անտառատնտեսության գլխավոր արտադրամիջոցն է:

Հողը վերականգնվող բնական ռեսուրս է: Բայց ի տարրերություն մի շարք այլ վերականգնվող ռեսուրսների, հողի վերականգնումը չափազանց դանդաղ է ընթանում. հողի մեկ սանտիմետրանոց շերտ կարող է գոյանալ միայն հարյուրավոր տարիների ընթացքում: Հողի կարևոր առանձնահատկությունն այն է, որ ձիչու օգտագործելու դեպքում այն ոչ միայն չի սպառվում, այլև բարելավվում է՝ բարձրացնելով իր «արտադրական կարողությունը»՝ բերրիությունը:

Հողային շերտով ծածկված է երկրագնդի ցամաքային մակերեսի գրեթե 90%-ը (134 մլն կմ<sup>2</sup>), որը և կազմում է երկրի **հողային ֆոնդը**: Բայց այն ամենուրեք նոյն որակի չէ, այսինքն՝ չունի նոյն բերրիությունը: Բերրիությունը պայմանավորված է գլխավորապես հողի մեջ առկա հումուսի քանակով, որը ենթակա է մեծ տատանումների՝ կախված հողային տիպերից: Իսկ տարրեր հողային տիպեր գոյանում են տարրեր կիմայական պայմաններում, տարրեր բուսական ծածկույթի տակ և տարրեր ապարների տակ: Հողմուսը հողային շերտում բույսերի և կենդանիների մնացորդների բայրայման արդյունք է: Դրա քանակությունը առավել մեծ է (միջինը՝ 12%, երբեմն՝ 25–30%) սևահողերում, նվազագույնի է հասուն անապատներում և կիսաանապատներում և մերձեւոյային տունդրայի շրջաններում:

Գյուղատնտեսության կողմից օգտագործվող, անտառներով և թփուտներով գրանցված հողերը կոչվում են **արդյունավետ հողեր**, բնակավայրերի, ձանապարհների,

այլ կառուցների տակ գտնվողները, ձահիձները, անապատները, բարձրեռնային լեռներ տարածությունները՝ **անարդյունավետ և մասամբ արդյունավետ հողեր**:

Արդյունավետ հողերը կազմում են համաշխարհային ռեսուրսների 65%-ը՝ 87 մլն կմ<sup>2</sup> (8,7 մլրդ հա):

Առավել մեծ արդյունավետությամբ օգտագործվում են գյուղատնտեսական հողահանդակները (վարելահողեր, բազմամյա տնկարկներ, արտսավայրեր, խոտհարքներ), որոնք կազմում են համաշխարհային հողային ֆոնդի մոտավորապես 1/3-ը:

Գյուղատնտեսական հողերի բաշխումը երկրագոնի վրա խիստ անհավասարաչափ է և պայմանավորված է բնական պայմաններով, բնակչության խտությամբ և տարածքի օգտագործման արդյունավետությամբ:

Գյուղատնտեսական հանդակներով բնակչության ապահովածությունը տարրեր երկրներում խիստ տարրեր է, օրինակ՝ եթե Ավստրալիայում բնակչության մեջ շնչի հաշվով այն կազմում է 93 հա, ապա Եգիպտոսում՝ ընդամենը 0,06 հա, Ճապոնիայում՝ 0,05 հա: Մեր հանրապետությունում այդ ցուցանիշը կազմում է 0,13 հա:

Մարդու կողմից հողային ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործումը (պարարտացում, ռողոշում, առաջավոր ազրոտեխնիկայի կիրառում) կարող է բարելավել հողը, բարձրացնել դրա բերրիությունը: Սակայն ոչ ռացիոնալ, անհաշվենկատ օգտագործման դեպքում հողը կորոցնի իր գլխավոր հատկանիշը՝ բերրիությունը:

Հողի բերրիության անկման, և արդյունքում՝ հողային ռեսուրսների նվազման պատճառները տարրեր են: Առավել տարածվածը հողերի էրոզիան է, երբ հոսող ջրի և քամու միջոցով քշվում, տարվում է հողի վերին՝ հումուսով հարուստ շերտը, և լերկացած երկրակեղելը դառնում է ոչ պիտանի գյուղատնտեսական օգտագործման համար: Աշխարհում ամեն տարի էրոզիայի պատճառով գյուղատնտեսական շրջանառությունից դրվում է գալիս 6–7 մլն հա արգավանդ հող: Դա ավելի քան կրկնակի անգամ գերազանցում է մեր հանրապետության ամբողջ տարածքը:

Հողերի էրոզիային մեծավետ նպաստում են անտառահատումները, արտավայրերի գերարածեցումը: Դրանց պատճառով երկրագոնի հողային ռեսուրսները կրծատվում են տարեկան տասնյակ միլիոնավոր հեկտարներով:

Հողային ռեսուրսների կրծատում տեղի է ունենում նաև հողերի աղակալման և քիմիական աղտոտման հետևանքով: Առաջին հերթին տուժում են վարելահողերը. միայն աղակալման պատճառով դրանք կրծատվում են տարեկան չորս 0,3 մլն հեկտարով:

Եթե գյուղատնտեսության համար հողային ռեսուրսներն են գլխավոր արտադրամիջոցը, ապա արդյունաբերության համար բազային նշանակություն ունեն ընդերքի ռեսուրսները՝ **օգտակար հանածոները**:

Ընդերքի (նույն է թե՝ հանքային) ռեսուրսները չվերականգնվող սպառվող ռեսուրսներն են: Բացառություն են կազմում այն լճերի հատակին նստվածք առաջնորդ աղերը, տորֆը, խիճն ու ավազը:

Հասարակական արտադրության գարգացման, գիտատեխնիկական առաջդիմության և տեխնոլոգիաների կատարելագործման արդյունքում վիթխարի չափերով աճել

է մարդու կողմից շահագործվող հանքային ռեսուրսների ինչպես տեսականին, այնպես էլ գումարային քանակը:

Մարդու կողմից օգտագործվող առաջին հանքատեսակը եղել է օրսիդիանը, այնուհետև օգտագործվել են բնական շինանյութերը, պղինձը, ոսկին, երկաթը: Ավելի ուշ արդյունաբերական կիրառություն են գտել ածուխը, նավթն ու գազը: XIX և XX դարերում հաջորդաբար յուրացվել են բոքսիտը, մանգանը, քրոմը, նիկելը, վոլֆրամը, մոլիբդենը, ուրանը, սկսել է շահագործվել քիմիական հումքը, մասնավորապես՝ ֆոսֆորիտն ու կալիումական աղերը: Մրանց հաջորդել են «XX դարի մետաղները»՝ տիտանը, կորալտը, տանտալը, գերմանիոնը, թելուրը:

Այժմ մարդու կողմից օգտագործվող հանքային ռեսուրսների տեսականին անցնում է 250-ից և շարունակում է աճել, իսկ Երկրի ընդերքից կորզվող հանքանյութի տարեկան ծավալը գերազանցում է 100 մլրդ տոննան:

Հանքային ռեսուրսների կարևոր առանձնահատկությունն այն է, որ դրանք ունեն ոչ թե համատարած տեղաբաշխում, ինչպես, օրինակ՝ հողերն են կամ բուսականությունը, այլ կետային տեղաբաշխում, այսինքն՝ կուտակված են առանձին հանքավայրերում:

Առանձին վերցրած հանքավայրերը էական մասնակցություն չունեն բնական միջավայրի, կոնկրետ էկոհամակարգի զարգացման գործնականին: Բայց վիճակը ամրողությին փոխվում է, եթե սկսվում է դրանց շահագործումը: Շահագործվող հանքավայրը դառնում է հողերի, մքնուրուտի, ջրուրուտի, ողջ ջրապատի աղտոտման օջախ: Դա վերաբերում է առաջին հերթին այն հանքավայրերին, որոնց շահագործումը կատարվում է վերգետնյա՝ բաց եղանակով: Հայաստանի Հանրապետության գրեթե բոլոր շահագործվող հանքավայրերը հենց այդպիսին են:

**Զբային և կենսաբանական ռեսուրսներ:** Երկրի մակերեսի 71%-ը ծածկված է ջուրով: Դա ակնհայտորիսան է (ջրատարածքը), ի տարրերություն տերիստորիայի՝ ցամաքային տարածքի:

Կարող է թվալ, որ նման պայմաններում մարդկությունը ջրի պակաս կամ դրա հետ կապված հիմնախնդիրներ չախտը է ունենա: Բայց իրականում այդպես չէ: Բանն այն է, որ Երկրի աշխարհագրական թաղանքում առկա ջրի այդ հսկայական քանակության մի փոքր մասն է միայն՝ ընդհանուր ծավալի 2,5%-ը, քաղցրահամ ջուր և համարվում է ռեսուրս՝ տերմինի տնտեսագիտական իմաստով, այսինքն՝ մարդու համար սպառողական արժեք է ներկայացնում, օգտագործվում է նրա կողմից իր կենսական պահանջմունքների անմիջական բավարարման համար, ինչպես նաև նյութական արտադրության որոշ ձևուներում՝ որպես արտադրամիջոց և անփոխարինելի հումք:

Հասարակական զարգացման սկզբնական շրջանում ջուրը օգտագործվել է միայն կենցաղում, այնուհետև որոգման և նավագնացության նպատակներով, ավելի ուշ այն կիրառություն է գտել արդյունաբերության ձյուղերում և Էներգետիկայում: Այժմ գոյություն չունի տնտեսության որևէ ոլորտ, որտեղ որոշակի քանակի որակի ջուրը հանդիսանում է առաջարկված ջրամատական պահանջման առաջնային աղբաղեջ:

Քաղցրահամ ջրի հիմնախնդրի հիմքում ընկած է ոչ այնքան այդ ռեսուրսի համեմատարար սահմանափակ քանակը, այն այսօր էլ հազարապատիկ անգամ գերազանցում է մարդկության հարածուն պահանջները (եթե ընդամենը 100 տարի առաջ միջինը մեկ մարդու հաշվով ծախսվում էր 40–50 լիտր ջուր, ապա այժմ գարգացած երկրներում այդ թիվը հասնում է 300, իսկ խոշոր քաղաքներում՝ ավելի քան 400 լիտրի): Խնդիրը քաղցրահամ ջրերի անհամաշափ բաշխվածությունն է: Դրանց մեծ մասը սառուցի և ձան տեսքով կուտակված է մերձքեռոյթին շրջաններում՝ Արկտիկայում և Անտարկտիդայում, և բարձրեռնային վերընթաց գոտում, այսինքն՝ այն անմարդաբնակ վայրերում, որտեղ քաղցրահամ ջրի սպառում չկա: Առկա են նաև ընդարձակ տարածություններ, որտեղ տնտեսական զարգացումը արգելակվում է ջրի ավելցուկով (գերխոնավ շրջաններ): Դրան հակառակ երկրագնդի բնակելի տարածքի առնվազն 1/3-ը կազմող չոր մերձարևադարձային շրջանները, որտեղ կուտակված է աշխարհի բնակչության ավելի քան 20%-ը, քաղցրահամ ջրի մեծ պակաս են զգում: Դա հանգեցրել է քաղցրահամ ջրով աշխարհի պետությունների ապահովածության մակարդակների մեծ տարրերությունների:

Եվ պատահական չե, որ ներկայումս քաղցրահամ ջուրը դիտվում է որպես ուղմագագարական հումք և միջազգային հարաբերությունների կարևոր գործոն, իսկ վերջին ժամանակներս դարձել է նաև միջազգային առևտորի օրյեկտ:

Բացառիկ մեծ է ջրի էներգետիկ նշանակությունը: Զուրը հոսելիս՝ գետերում, թե օվկիանոսային հոսանքներում, մակընթացությունների ու տեղատվությունների, թե ալեկոծությունների ժամանակ, ձեռք է բերում մեծ հիդրոդինամիկ հզորություն, որը մարդն օգտագործում է էլեկտրական էներգիա ստանալու համար: Այժմ միայն գետերի վրա կառուցված ջրային էլեկտրակայաններին բաժին է ընկնում էլեկտրական էներգիայի համաշխարհային արտադրության 20%-ը: Հեռանկարային է համարվում մակընթացությունների ու տեղատվությունների, օվկիանոսային հոսանքների ու ալեկոծությունների էներգիայի օգտագործումը: Իսկ դրա պաշարները հազարապատիկ անգամ գերազանցում են գետերի էներգետիկ պաշարները:

Արտադրության որոշ ճյուղերում ջուրը, օգտագործելով, կարող է սպառվել: Այդպես է, օրինակ՝ գյուղատնտեսական ոռոգման կամ հանքային ջրերի լցարկման ժամանակ: Մյուս ճյուղերում, հատկապես արդյունաբերության և կոմունալ տնտեսության մեջ, ջրային տրանսպորտում, որուց համար ջուրը աշխատանքի գործիք է, մասնակցելով արտադրության գործնթացին՝ այն քանակապես չի պակասում, չի սպառվում: Այդպես է, օրինակ՝ էլեկտրակայաններում, լեռնահանքային և քիմիական արդյունաբերության ճյուղերում, գետային և ծովային տրանսպորտում, կենցաղում: Բայց օգտագործման մեջ եղած ջուրը շատ դեպքերում փոխում է իր որակը և կարող է հետագա օգտագործման համար դառնալ ոչ պիտանի, այսինքն՝ տեղի է ունենում ջրային ռեսուրսների որակական սպառում:

Երկրի վրա ջրի դերը չի սահմանափակվում մարդու կենսական պահանջների քավարարմամբ և արտադրության կողմից դրա օգտագործմամբ: Բացարձակ է դրա միջավայրաստեղծ, էկոլոգիական նշանակությունը: Դա այն անփոխարինելի դերն է, որը ջուրը կատարում է երկրի աշխարհագրական թաղանթի պահպանման գործում: Հիշենք,

որ կյանքի ծագման համար անհրաժեշտ նախադրյալները և կենսոլորտի ձևավորման պայմանները երկրագողի վրա ստեղծվել են աշխարհագրական թաղանքի արիոտիկ ոլորտների՝ քարոզորտի, մթնոլորտի և ջրոլորտի փոխազդեցության շնորհիվ: Առանց ջրի (ջրոլորտի) չէր կարող գոյություն ունենալ նաև կենսոլորտը՝ այն միջավայրը, որի շնորհիվ Երկիր մոլորակը դարձել է ընդհանուր տուն մարդկության համար:

Գիտնականները հաշվել են ոչ միայն երկրագողի ջրային պաշարները, այլև ջրային հաշվեկշիռը, այսինքն՝ մթնոլորտային տեղումների տարեկան գումարի և ցամաքից ու ջրային մակերեսներից գոլորշիացման հարաբերությունը: Եթե մթնոլորտային տեղումների ողջ քանակը հավասարաշափ բաշխենք Երկրի մակերեսի վրա, ապա կատացվի 1020 մմ հաստությամբ մի շերտ: Ջրի այդ քանակությունն է ամեն տարի գոլորշիանում է և մթնոլորտային տեղումների ձևով կրկին թափվում ցած՝ սնելով գետերը, օվկիանոսները, ստորերկրյա ջրային ավազանները, հողային շերտը: Զուրը արեգակնային ջերմությամբ Երկրի վրա անհավասարաշափ բաշխման հետևանքով ստեղծում է աշխարհագրական միջավայրի այն վիրթսարի բազմազանությունը, որի պայմաններում ձևավորվել ապրում ու գործում են տարրեր ազգեր ու ժողովուրդներ:

Զուրը կարևոր միջավայրաստեղծ դեր է կատարում նաև իր մեխանիկական աշխատանքի շնորհիվ: Այն անընդհատ «կրվի» մեջ է քարոզորտի հետ: Գլխավորապես դրանով են պայմանավորված երկրագողի մակերեսույթի արտածին (Եկզոգեն) ուժերի ներգործությամբ ընթացող երևույթները՝ լեռների քայլայումը, քայլայված նյութի տեղափոխումն ու կոտակումը և դաշտավայրերի «կառուցումը», գետահուների և կիրճերի սղոցումը:

Ուրույն է ջրի աշխատանքը մթնոլորտում: Այն կլանում կամ լուծում է բազմաթիվ բիմիական նյութեր, որոնք մթնոլորտում գտնվում են զազերի, փոշու բազմաթիվ բյուրեղների կամ գոլորշու ձևով, և տեղումների հետ իջեցնում երկրի մակերեսին՝ աղտոտելով հողը, ջրային ավազանները, բուսականությունը:

Ջրային ռեսուրսների էկոլոգիական նշանակությունը ցայտուն ձևով արտահայտվում է կենսոլորտում, որտեղ կյանքի գոյությունը, ինչպես ասվեց, պայմանավորված է ջրի առկայությամբ: Բավական է հիշել, որ կենդանի օրգանիզմների կշռի 2/3-ը կազմում է ջուրը: Զուրը այն միակ նյութն է, որի անմիջական մասնակցությամբ լուծվում են սննդանյութերը: Ջրի ամփոփ ու սեղմ գնահատականը տրվում է թևավոր դարձած խոսքով: «**Զուրը կյանք է:**»

Բնական ռեսուրսների շարքում առանձնահատուկ կարևորություն և հետաքրքրություն են ներկայացնում **կենսարանական ռեսուրսները:**

Կենսարանական ռեսուրսներ են կենդանի բնության այն տարրերը (սկսած մանրէներից մինչև բարձրակարգ բույսերն ու կենդանիները և գեղագիտական արժեք ներկայացնող լանջաֆուները), որոնք մարդկանց համար անհրաժեշտ նյութական և հոգևոր բարիքների ստացման աղբյուր կամ նախադրյալ են հանդիսանում: Դրանց ամբողջությունն իր արիոտիկ միջավայրի և դրանում ընթացող երևույթների հետ միասին կազմում է Երկրի կենսոլորտը:

Կենսարանական ռեսուրսները դասվում են վերականգնվող, չսպառվող ռեսուրսների շարքին: Սակայն վերականգնումն ու չսպառվելը վերաբերում են միայն դրանց քանա-

**Կական կողմին:** Որակական առումով դրանք չվերականգնվող և սպառվող են. որևէ բոլորի կամ կենդանու տեսակի, առավել ևս խոշոր կարգաբանական խմբի կամ էլուհամակարգի կորուստը այլևս անդառնալի է:

Կենսաբանական ռեսուրսների քանակական գնահատականի համար օգտագործվում են դրանց կենսազանգվածը և արտադրողականությունը բնութագրող ցուցանիշները<sup>2</sup>: Գիտնականները հաշվել են, որ Երկրագնդի վրա բույսերի կենսազանգվածը կազմում է  $1841 \times 10^9$  տոննա (այդ թվում ծովային էկոհամակարգերինը՝  $3,9 \times 10^9$  տոննա), կենդանիների կենսազանգվածը՝  $2002 \times 10^6$  տոննա (այդ թվում ծովային էկոհամակարգերինը՝  $997 \times 10^6$  տոննա): Ինչ վերաբերում է Երկրորդ ցուցանիշին՝ կենսաբանական արտադրողականությանը, ապա այն բնութագրովում է հետևյալ մեծություններով. ընդհանուրը՝  $170 \times 10^9$  տոննա/տարի, կենդանական աշխարհինը՝  $3,9 \times 10^6$  տոննա/տարի:

Հարկ է պարզել այն հարցը, թե արդյոք այդ քանակությունը բավարար է և չի սահմանափակում մարդկության ներկա, առավել ևս ապագա զարգացումը:

Կենդանի բնության տարրերը որպես ռեսուրս անմիջական կիրառություն ունեն մարդկանց սննդի մեջ (ուտելի բույսեր, ձկնեղեն, որսի կենդանիների միս) և արտադրության ոլորտում (անտառանյութեր և փայտամշակում, անասնապահություն, որսագործություն և այլն):

Երկրագնդի բնակչության ավելացման և կենսաբանական հումքով աշխատող արտադրության ձյուղերի զարգացման հետևանքով մեծացել է օգտագործվող կենսաբանական ռեսուրսների ծավալը: Սակայն դա այդ ռեսուրսների սպառման իրական վտանգ չի ստեղծում: Բանն այն է, որ տեխնոլոգիաների կատարելագործումն ու գիտատեխնիկական առաջընթացը միաժամանակ հնարավորություն են ստեղծում անհրաժեշտ սննդամթերի հիմնական մասը հայրայթել ոչ թե վայրի բնույթունից, այլ զյուրանտեսական արտադրության միջոցով: Նոյն ձևով ավելի ու ավելի լայն տարածում են ստանում կենսաբանական ծագման բնական նյութերի՝ անտառափայտի, բնական մորթիների, կաշիների ու թեփերի արհեստական փոխարինիչները, որոնք հարաձուն ծավալներով թողարկում են ներկայիս արդյունաբերությունը:

Հետևաբար, այժմ արդեն սկզբունքորեն հնարավոր է սահմանափակել, իսկ առանձին դեպքերում նույնիսկ դադարեցնել վայրի բնության կենսաբանական ռեսուրսների օգտագործումը և կանխել դրանց նվազման, առավել ևս սպառման հնարավոր վտանգը: Այնուհանդերձ ակնհայտ է, որ կենսոլորտի՝ մարդկության բնական միջավայրի, որակը տարեցտարի վատթարանում է, և այդ միտումը շարունակվելու դեպքում այն կարող է վտանգավոր դառնալ մարդկային քաղաքակրթության համար:

Ակնհայտ է նաև, որ մարդու բնական միջավայրում այժմ ստեղծված դրամատիկ վիճակի պատճառը ոչ թե կենդանի բնության տարրերի՝ որպես ռեսուրսի, օգտագործումն է և դրա միջոցով բնությանը հասցնվող ուղղակի վնասը, այլ մարդու գործունեության

<sup>2</sup> Կենսազանգվածի չափման համար օգտագործվում է տոննա (կգ) միավորը, իսկ արտադրողականության չափման համար՝ տոննա/տարի (կենսազանգվածի տարեկան աճը) կամ տոննա (կգ)/տարի/հա միավորը (ներև խուզը՝ ոչ թե առանձին օգանիզմի, այլ կոնկրետ տարածքի բոլոր բնույթիկ տարրերի մասին է):

միջնորդված հետևանքները՝ կենսողորտում ընթացող երևոյթների բնականոն ընթացքի խախտումը և ինքնավերականգնման կարողության թուլացումը։ Այդ դեպքում տեղի է ունենում ոչ միայն կենսազանգվածի և արտադրողականության նվազում, այլև կենդանի բնույթյան մյուս գործառույթների, առաջին հերթին՝ միջավայրաստեղծ էկոլոգիական գործառույթի թուլացում։ Իսկ մենք արդեն գիտենք, որ կենդանի բնույթյան միջավայրաստեղծ էկոլոգիական գործառույթի շնորհիվ է, որ Երկիր մոլորակի աշխարհագրական բաղանքը ձեռք է բերել և դեռևս ի վիճակի է պահպանել մարդկության գոյության համար անհրաժեշտ որակական հատկությունները։



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Տվեք կենսողորտի սահմանումը։
2. Բացատրեք կենսողորտի վրա մարդածին ազդեցությունների Էռլիքունը։ Ինչպե՞ս են դրանք դասակարգվում։
3. Բանի՞ խմբի են բաժանվում մարդածին ազդեցությունները։ Բացատրեք։
4. Ի՞նչ է էկոլոգիական ճգնաժամը։
5. Թվեք ձեզ հայտնի էկոլոգիական ճգնաժամները։
6. Ինչպիսի՞ հեղափոխություններ էին ուղեկցում էկոլոգիական ճգնաժամներին։ Նկարագրեք։
7. Նկարագրեք մարդու ժողովրդագրական առանձնահատկությունները։
8. Տվեք բնական պաշարների դասակարգումը։
9. Որո՞նք են սպառվող պաշարները։ Բերեք օրինակներ։
10. Որո՞նք են անսպառ պաշարները։ Բերեք օրինակներ։
11. Թվարկեք և բնութագրեք բնօգտագործման երեք բաղադրիչները։
12. Ի՞նչ է բնախետուրսային պոտենցիալը։ Ի՞նչ կապ գոյություն ունի բնախետուրսային պոտենցիալի մեծության և արտադրական տեխնոլոգիաների զարգացման միջև։
13. Ի՞նչ է ռացիոնալ բնօգտագործումը։ Վերլուծեք դրա բովանդակությունը, ինչու՞ է այն համարվում կայուն մարդկային զարգացման պարտադիր պայման։
14. Որո՞նք են բնական ռեսուրսների հիմնական տարատեսակները։
15. Ի՞նչու՞ է տարածքը (տարածքի տարողունակությունը) համարվում հատուկ տեսակի բնական ռեսուրս։
16. Ո՞րն է հողային ու համքային ռեսուրսների նշանակությունը։ Նշեք դրանց առանձնահատկությունները։
17. Բնութագրեք ջրային ռեսուրսները։ Ի՞նչ դեր են կատարում դրանք Երկրագնդի աշխարհագրական բաղանքում և հասարակական զարգացման գործընթացում։
18. Որո՞նք են Երկրագնդի կենսաբանական ռեսուրսները, ի՞նչ նպատակով են դրանք օգտագործվում։
20. Բնութագրեք կենսաբանական ռեսուրսների տնտեսական, էկոլոգիական, միջավայրաստեղծ նշանակությունը։

## Մթնոլորտի պահպանությունը

### 51. Մթնոլորտի կառուցվածքը

**Մթնոլորտի կառուցվածքը և բաղադրությունը:** Մթնոլորտը երկրագնդի օդային թաղանթն է, որը պտտվում է մոլորակի հետ միասին: Երկրի մակերնույթի մոտ գտնվող մթնոլորտային օդը պարունակում է 78,1% ազոտ, 21% թթվածին, 0,9% արգոն, 0,03% ածխաթթու գազ, չնշին քանակությամբ ջրածին, հելիում, նեոն և այլ գազեր: Մթնոլորտի ստորին շերտերում մինչև 20կմ բարձրության վրա, պարունակվում են ջրային գոլորշիներ, որոնց քանակությունը բարձրության հետ խիստ նվազում է: Շատ մեծ բարձրությունների վրա գերակշռում են հելիումի և ջրածնի մոլեկուլները, որոնց մի մասն էլ քայլվում է ասումների և իոնների՝ առաջացնելով իոնոսֆերան: Երկրի մթնոլորտում օդի ճնշումը և խտությունը նվազում են բարձրության հետ:

**Մթնոլորտի շերտերը:** Զերմաստիճանի բաշխումից և թիմիական կազմից կախված՝ երկրի մթնոլորտը բաժանում են մի քանի շերտերի՝ տրոպոսֆերայի, ստրատոսֆերայի, մեզոսֆերայի, իոնոսֆերայի և էկզոսֆերայի (նկ. 30):



Նկ. 30. Երկրի մթնոլորտի կառուցվածքը

**Տրոպոֆերան** մթնոլորտի ստորին հիմնական շերտն է, որը հասելու է մինչև 10 կմ բարձրության ընեղային և 18 կմ՝ արևադարձային լայնություններում: Տրոպոֆերայում կենտրոնացած է ողջ մթնոլորտային օդի ավելի քան 1/5 մասը, այստեղ առաջանում են ամպերը, ձնշման ցածր և բարձր գոտիները:

**Սպիրալուֆերան** տրոպոսֆերային հաջորդող մթնոլորտային շերտն է, որը տարածվում է մինչև 55 կմ բարձրության վրա: Ստրատոսֆերայի ստորին հատվածում 25 կմ բարձրության վրա, գտնվում է օգոնային շերտը: Ստրատոսֆերայում ջերմաստիճանը բարձրանում է ստորին շերտերից դեպի վերին շերտեր՝  $-40^{\circ}\text{C}$ -ից հասնելով մինչև  $0^{\circ}\text{C}$ -ի:

**Մեզոսֆերան** ստրատոսֆերային հաջորդող մթնոլորտի այն շերտն է, որը գտնվում է  $55^{\circ}\text{-ից } 85$  կմ բարձրության վրա: Այս շերտը բնորոշվում է բարձրության հետ ջերմաստիճանի անկմամբ՝  $0^{\circ}\text{C}$ -ից մինչև  $-90^{\circ}\text{C}$ :

**Իոնոսֆերան** մեզոսֆերային հաջորդող մթնոլորտային օդի այն շերտն է, որը տարածվում է  $85$  կմ-ից մինչև  $300$  կմ: Ջերմաստիճանն այստեղ բարձրանում է՝ հասնելով մինչև  $1200^{\circ}\text{C}$ , և մնում է կայուն իոնոսֆերայի հաջորդ շերտերում:

**Էլեկտրոֆերան** մթնոլորտի արտաքին շերտն է, որը սկիզբ է առնում մի քանի հարյուր կիլոմետր բարձրությունից: Այս շերտից ջրածնի արագ շարժվող ալոուները կարող են հեռանալ դեպի տիեզերական տարածություն:

Երկրի մթնոլորտ են թափանցում հզոր արեգակնային ձառագայթներ, որոնք ել պայմանավորում են մեր մոլորակի մակերևույթի ջերմային ռեժիմը: Մթնոլորտի անհավասարաշափ տաքացումը նպաստում է նրա ընդհանուր շրջապտույտին, որն ել ազդում է Երկրի կլիմայի ձևավորման վրա:

**Մթնոլորտի նշանակություններ:** Մթնոլորտի միջոցով տեղի է ունենում նյութերի և էներգիայի փոխանակություն Երկրի և Տիեզերքի միջև: Տիեզերքից Երկրի են թափանցում տիեզերական փոշին և երկնաքարերը, իսկ Երկրից հեռանում են թեթև զաքերը՝ ջրածնը և հելիումը: Մթնոլորտի, Երկրի մակերևույթի և Երկրի մյուս ոլորտների միջև անընդհատ տեղի է ունենում ջերմության, խոնավության և զագերի փոխանակություն, որն ել մթնոլորտում օդային հոսանքների հետ ձևավորում է կլիման:

Մթնոլորտի կարևորագույն էկոլոգիական գործառույթներից է դրա պաշտպանական գործառույթը: Մթնոլորտը պաշտպանում է Երկրի բացարձակ սառը տիեզերքից և տիեզերական ձառագայթման ուժեղ հոսքից: Առանց մթնոլորտի Երկրի վրա ջերմաստիճանային տատանումները օրվա ընթացքում կկազմենին  $200^{\circ}\text{C}$ : Կարևոր նշանակություն ունի օգոնային շերտը, որը կենդանի օրգանիզմներին պաշտպանում է մահացու կարձակը ձառագայթումից: Մթնոլորտում պարունակվող թթվածինը կենդանի օրգանիզմների մեծ մասը օգտագործում է շնչառության համար, իսկ ածխաթթու գազը բույսերն օգտագործում են ֆուտոսինթեզի համար:

## 52. Մթնոլորտի աղտոտման աղբյուրները և դրա էկոլոգիական հետևանքները

«Մթնոլորտի աղտոտում» հասկացությունը: Մթնոլորտային օդի աղտոտումը դրա բաղադրության և հատկությունների ցանկացած փոփոխությունն է, որը բացասական ազդեցություն է թողնում էկոհամակարգերի կայունության և մարդու առողջության վրա:

Մթնոլորտի աղտոտումը կարող է լինել բնական և մարդածին:

Մթնոլորտային օդի բնական աղտոտման պատճառ են հանդիսանում բնական գործնականությունները: Այդպիսիք են հրաբխային ժայթքումները, լեռնային ապարների հողմահարումը, քամու էրոզիան, բույսերի զանգվածային ծաղկումը, անտառային և տափաստանային հրդեհների ծովագը և այլն:

**Մարդածին աղտոտումը** կապված է մարդու գործունեության ընթացքում տարրեր աղտոտող նյութերի արտանետման հետ: Ներկայումս մթնոլորտային օդի մարդածին աղտոտումն իր մասշտաբներով բազմաթիվ անգամ գերազանցում է բնական աղտոտմանը:

**Մթնոլորտի աղտոտման հիմնական ձևերը:** Աղտոտման մասշտաբներից կախված՝ մթնոլորտային աղտոտումը լինում է՝ տեղային, տարածաշրջանային և համամոլորակային:

Տեղային աղտոտումը բնորոշվում է ոչ մեծ տարածքներում աղտոտող նյութերի բարձր պարունակությամբ (քաղաք, արտադրական կենտրոն և այլն) (նկ. 31): Տարածաշրջանային աղտոտումն ընդգրկում է խոշոր տարածքներ, իսկ համամոլորակային աղտոտումը կապված է մթնոլորտի վիճակի ընդհանուր փոփոխության հետ:



Նկ. 31. Մթնոլորտի տեղային աղտոտում

Մթնոլորտը աղտոտող նյութերն ըստ ֆիզիկական վիճակի լինում են՝

1. գազանման (ծծմբի երկօքսիդ, ազոտի օքսիդներ, ածխածնի օքսիդներ և այլն),
2. հեղուկ (թթուներ, հիմքեր, աղերի լուծույթներ և այլն),
3. պինդ (կապար և դրա միացություններ, օրգանական և անօրգանական փոշի և այլն):

**Մթնոլորտի աղտոտումնան հետևանքները:** Մթնոլորտ արտանետված գազանման աղտոտող նյութերը կարող են.

- Նստել ծանրության ուժի ազդեցությամբ,
- Ներգրավվել մթնոլորտում գտնվող ջրի կաթիլների մեջ և տեղումների տեսրով անցնել հողի և երկրի ջրային ավազանի կազմի մեջ,
- Ընդգրկվել նյութերի կենսոլորտային շրջապտոյտի մեջ,
- Գոխներ իրենց ֆիզիկական վիճակը կամ քիմիապես փոխազդել ողի այլ բաղադրիչների հետ,
- Խարաբերականորեն երկար ժամանակ մնալ մթնոլորտում և օդային հոսանքներով տեղափոխվել տրոպոսֆերայի և ստրատոսֆերայի տարրեր շերտեր կամ էլ մոլորակի տարրեր մայրցամաքներ (նկ. 32):



Նկ. 32. Առավել լայն գործածիք աղբույժիչ նյութերի արդանելումներն ըստ մայրցամաքների

Նկար 32-ում բերված են առավել լայն տարածված աղբույժիչ նյութերի արդանելումները ըստ մայրցամաքների:

- Մթնոլորտի վրա մարդածին ազդեցության հետևանքով կարող է առաջանալ՝
- գետնամերձ շերտի տեղային կամ տարածաշրջանային աղտոտում,
  - աղտոտումների անդրսահմանային տեղաշարժ մեծ տարածությունների վրա,
  - տարրեր համամոլորակային էկոլոգիական հետևանքներ, որոնցից առավել հրատապ են «ջերմոցային էֆեկտ», օգոնային շերտի քայլայումը և թթվային տեղումները,
  - քարոզորտի և ջրոլորտի աղտոտում՝ որպես մթնոլորտի բնական ինքնամաքրման գործընթացի հետևանք:

## 53. Մթնոլորտի աղտոտումը ջերմոցային գազերով

**Ջերմոցային էֆեկտ:** Արեգակի լուսային էներգիայի մեծ մասը մթնոլորտի միջով թափանցում է կենսոլորտ, կլանվում երկրի մակերևույթի կողմից, վերածվում է ջերմային

Նևրգիայի և ինֆրակարմիր ձառագայթման ձևով անդրադառնում է Տիեզերը: Սակայն մթնոլորտում որոշ գագերի շնորհիվ, որոնք ստացել են «Ձերմոցային գագեր» անվանումը, մթնոլորտը կլանում է Երկրից անդրադարձող ձառագայթման մեծ մասը: Այն տարանում է և նպաստում ջերմության պահպանմանը (նկ. 33):

Ձերմոցային էֆեկտի շնորհիվ Երկրի մակերևույթի միջին ջերմաստիճանը դրական է, ինչը նպաստում է կյանքի զարգացմանը Երկրի վրա:

Եթե Երկրի մակերևույթից ձառագայթվող ամրող ջերմությունը հեռանար Տիեզերը, ապա մեր մոլորակի վրա կյանքի գոյությունը շատ ցածր՝ բացասական միջին ջերմաստիճանի և օրվա ընթացքում դրա մեծ տատանումների պատճառվ կդառնար անհնար:



Նկ. 33. «Ձերմոցային գագեր» շնորհիվ մթնոլորդը դրաբանում է՝ կյանքով Երկրից անդրադարձող ջերմային ձառագայթման մեծ մասը:

**Ձերմոցային գագեր և դրանց բափանցման ուղիները մթնոլորտ:** Ձերմոցային էֆեկտի առաջացմանը մասնակցող հիմնական գագերը ածխածնի երկօքսիդը և մեթանն են: Բացի այս գագերից ջերմոցային գագերի թվին են դասվում նաև ածխածնի ենթօքսիդը և ծծմրի հերսաֆորիդը:

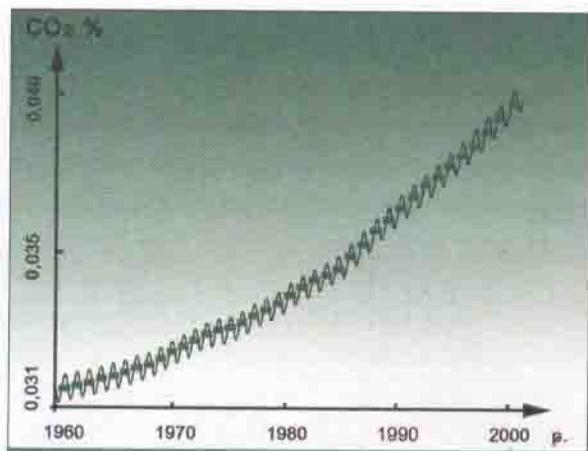
Ածխածնի երկօքսիդը մթնոլորտ է բափանցում զիսավորապես օրգանիզմների շնչառության և հրարխային ժայթքումների հետևանքով:  $\text{CO}_2$ -ի մուտքը մթնոլորտ հավասարակշռվում է Փոտոսինթեզի ընթացքում այն օգտագործող կանաչ բույսերի կողմից:

Մեթանի՝ մթնոլորտ բափանցման հիմնական բնական պատճառը անթրաքածին պայմաններում ածխաջրերը բայրայող հատուկ բակտերիաների գործունեությունն է: Աղդամանական գործընթացներ տեղի են ունենում ձահիճներում և կենդանիների մարտդարձության համակարգում:

Մյուս ջերմոցային գագերի մուտքը մթնոլորտ պայմանավորված է զիսավորապես մարդու գործունեությամբ:

**Մթնոլորտում ջերմոցային գագերի բանակի ավելացման պատճառները և հետևանքները:** Ձերմաստիճանը և կյիման, որոնք մեր մոլորակի վրա ձևափորվել են հարյուր հազարամյու տարիների ընթացքում, ապահովում են մթնոլորտում ջերմոցային

գազերի որոշակի քանակով, մասնավորապես ածխաթթու գազի 0,03% պարունակությամբ: Սակայն վերջին 150 տարիների ընթացքում ածխաթթու գազի պարունակությունը բարձրացել է՝ հասնելով 0,04%-ի (նկ. 34):



Նկ. 34. Ածխաթթու գազի պարունակության փոփոխությունը մթնոլորդում վերջին 150 տարիների ընթացքում

Մթնոլորտում ածխաթթու գազի պարունակության բարձրացման հիմնական պատճառներից են ածխաջրածնային վառելանյութերի հիմքի վրա աշխատող արդյունաբերական ձեռնարկությունների կողմից CO<sub>2</sub>-ի արտանետումը, ինչպես նաև՝ ցամաքային էկոհամակարգերի, առաջին հերթին՝ անտառների կողմից այդ գազի կյանման ինտենսիվության նվազումը դրանց քանակի կրածուման պատճառով: Նոյն ժամանակահատվածում մթնոլորտում նկատվել է նաև մյուս ջերմոցային գազի՝ մեթանի պարունակության ավելացում, ինչն ապացուցվում է բնեոային սառուցներում պղպջակների անալիզի արդյունքներով:

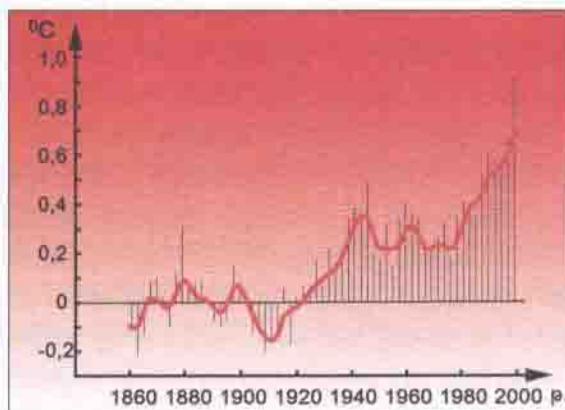
Մարդու գործունեության արդյունքում մթնոլորտ են արտանետվում այլ գազեր, որոնք ևս կարող են առաջացնել ջերմոցային էֆեկտ:

XIX դարի վերջին շվեյ գիտնական Արենիոսը նկավ այն եզրակացության, որ արդյունաբերական հեղափոխության ժամանակաշրջանում տարրեր արտադրությունների կողմից CO<sub>2</sub>-ի և այլ ջերմոցային գազերի արտանետումների ավելացման արդյունքում մթնոլորտում դրանց պարունակությունը կփոխվի, և որպես հետևանք՝ կնկատվի կլիմայի գլոբալ տաքացում:

Նկար 35-ում ցույց է տրված Երկրի ջերմաստիճանի աճը վերջին 150 տարիների ընթացքում: Իհարկե, մեր մոլորակի մթնոլորտում եղել են ջերմոցային գազերի պարունակության փոփոխություններ, սակայն ժամանակակից իրավիճակի առանձնահատկությունն այն է, որ այդ փոփոխությունները շատ արագ են կատարվում:

Գիտական ուսումնասիրությունների արդյունքում հաստատվել է, որ արտանետումների ներկայիս ծավալների դեպքում 2050 թ. մթնոլորտում CO<sub>2</sub>-ի պարունակությունը

Կլիմապատկի: Կլիմայական երևոյթների ժամանակակից համակարգչային մոդելավորման միջոցով հաստատվել է, որ այդ գործընթացի հետևանքով Երկրի ջերմաստիճանը կրարձրանա 1,5–4,5°C-ով:



Նկ. 35. Երկրի ջերմաստիճանի աճը վեցշին 150 տարիների ընթացքում

Ենթադրում է, որ ընեռային շրջաններում ջերմաստիճանը կրարձրանա  $10^{\circ}\text{C}$ -ով, իսկ հասարակածային շրջաններում՝ մինչև  $2^{\circ}\text{C}$ -ով:

Հատ գիտնականների կանխատեսումների՝ ջերմաստիճանի գլոբալ բարձրացման արդյունքում արդյունավետ էկոհամակարգերում տեղի կունենան անդառնալի փոփոխություններ, լայնատարած անապատացում, որն էլ կրերի էկոհամակարգերի քայլայման: Ենթադրվում է, որ արկտիկական սառուցների հալման արդյունքում 2030 թ. Երկրի վրա ծովի մակարդակը կրարձրանա մոտավորապես 200 մետր և ջրի տակ կառնի շատ մերձափնյա քաղաքներ և երկրներ: Միաժամանակ կմեծանա փոթորիկների, ջրհեղեղների և երաշտների հաճախությունը և ուժգնությունը:

**Կիոտոյի արձանագրությունը:** Միավորված ազգերի կազմակերպության անհաջողությունը կլիմայի կանխագուշակվող տաքացման մասին հանգեցրեց 1992 թ. Ռիո դե Շանեյրոյում «Կլիմայի փոփոխության մասին» շրջանակային կոնվենցիայի մշակմանը և ընդունմանը: 1997 թ. Կիոտոյում (Ճապոնիա) այդ կոնվենցիայի կողմերի հերթական կոնֆերանսում ստորագրվեց արձանագրություն, որը մասնակից արդյունաբերական զարգացած երկրների համար հաստատեց  $\text{CO}_2$ -ի արտանետումների կրծատման որոշակի քանակական պարտավորություններ:

## **54. Երկրի կլիմայի փոփոխության և անտառատացման հիմնախնդիրները**

Երկրագնդի գոյության միջարդավոր տարիների ընթացքում դրա աշխարհագրական թաղանթի հետ միասին փոխվել է նաև կլիման: Դիտվել են մքնողրտի մի քանի համամոլորակային սառեցումներ և տաքացումներ: Մարդո հարմարվել է կլիմայի բնական փոփոխություններին, սակայն ինքն էլ դարձել է կլիմայի վրա ազդող հզոր գործոն: Կլիմայի փոփոխությունը բնական պատճառներով և մարդու ազդեցությամբ հանգեցնում է աշխարհագրական թաղանթի համամոլորակային փոփոխությունների, որոնց ֆիզիաշխարհագրական, տնտեսական ու սոցիալական հետևանքները միշտ չեն, որ կանխատեսելի են: Այդ հետևանքներից է վերջին տասնամյակներում մկաված և հետզհետև խորացող անապատացման երևոյթը, որն այժմ արդեն լորջ խնդիրներ է դնում մարդկության առջև: Անապատացման դեմ պայքարում աշխարհի բոլոր ժողովրդների շանթերի միավորումը և բազմապատկումը դարձել է ժամանակի հրանայականը:

**Կլիմայի համամոլորակային փոփոխությունը և դրա հետևանքների կանխատեսելիությունը:** Կլիման մքնողրտային պայմանների բազմամյա ռեժիմն է: Այն թեև ուղղակիրեն ընութագրում է աշխարհագրական թաղանթի միայն օդային ոլորտը, գտնվելով մյուս ոլորտների հետ մշտական փոխներգործության մեջ, էապես ազդում է դրանց վրա և ննթարկվում դրանց ազդեցությանը:

Մարդո երկրագնդի վրա առաջացել է որոշակի կլիմայական պայմաններում:

Համամոլորակային կլիման ենթակա է ինչպես երկրային, այնպես էլ արտերկրային՝ տիեզերական, գործոնների ազդեցությանը: Այդ գործոնների փոփոխության հետևանքով կլիման նոյնպես փոփոխվում է: Այդ փոփոխությունը կարող է լինել ուղղագիծ կամ էլ ունենալ պարբերական տատանումների ընույթ: Պարբերությունը կարող է տևել մեկ տասնամյակից մինչև հազարավոր ու միլիոնավոր տարիներ:

Ինչպես արդեն նշվել է, կլիմայի փոփոխության պատճառները տարբեր են՝ տիեզերական, ձառագայթային, տեկստոնական և մարդածին (տեխնածին):

**Տիեզերական պատճառ** են համարվում Երկրի պտտման առանցքի թերության և Արեգակի շուրջը շարժման ուղեծրի փոփոխությունները, որոնք տեղի են ունենում մեր գալակտիկայում և Արեգակնային համակարգում հավասարակշիռ վիճակի խախտման հետևանքով:

**Դատձառը ձառագայթային** է, երբ արեգակնային ակտիվության կամ բնական այլ երևոյնների ազդեցության տակ աճում կամ նվազում է Երկրի հասնող արեգակնային էներգիայի քանակությունը:

Դատձառը համարվում է **տեկստոնական**, երբ երկրակեղենում տեղի ունեցող տարբեր երևոյններ (հրաբխականություն, գեղերներ և այլն) փոխում են մքնողրտի ֆիզիկական ու քիմիական կազմը, հետևապես և թափանցիկությունը:

Կլիմայի փոփոխության **մարդածին** պատճառները շատ ավելի բազմազան են: Դրանք նոյնպես ազդում են ինչպես մքնողրտի գազային կազմի և, հետևաբար, դրա

Ֆիզիկաքիմիական հատկանիշների, այնպես էլ մթնոլորտի ու աշխարհագրական թաղանքի մյուս ոլորտների փոխազդեցության վրա:

Համամոլորակային կյիմայի յուրաքանչյուր կտրուկ փոփոխություն պայմանավորել է մարդկության օարգացման մի նոր փուլ: Մարդը հանդես եկավ որպես կենսարանական տեսակ այն ժամանակ, երբ 10 մին տարի տևած շոգ-չորային ժամանակաշրջանին հաջորդեց ջերմության նվազման 3 մին տարի առաջ սկսված ժամանակաշրջանը: Նախամարդը սկզբում բարնվում էր ծառերի վրա: Հետագայում նա հայտնվեց կյիմայի փոփոխության արդյունքում ծառերին փոխարինած խոտարույսերի մեջ, սակայն դրանով ավելի խոցելի դարձավ գիշատիչների համար: Այս հանգամանքը խթանեց կենդանական աշխարհի էվոլյուցիոն թոփշը: Ձևավորվեցին էակներ, որոնք կարող էին օգտագործել տարբեր գործիքներ, ամենակեր էին՝ սնվում էին և բույսերով, և մսով: Այդպիսին էր առաջին մարդը՝ բարձր կարգի կազմակերպված բանական էակը: Հետագայում էր էվոլյուցիայի ընթացքում նա հարմարվում, ադապտացիայի էր ենթարկվում փոփոխվող կյիմային, սակայն, միաժամանակ տեղից տեղ անցնելով՝ ընտրում էր բնակատեղեր, որոնց կյիման իր համար առավել բարենպաստ էր:

Մեր մոլորակի երկրարանական պատմության ընթացքում կենսարանական բազմազանությունը էական փոփոխություն է կրել կյիմայի պարբերաբար կրկնվող ցրտեցման (խտացման) և տաքացման (մեղմացման) պատճառով: Գիտնականները պարզել են, որ վերջին մեկ միլիոն տարվա ընթացքում տեղի է ունեցել կյիմայի այդպիսի մի քանի (տարբեր տվյալներով՝ 3–7) ցրտեցում և տաքացում, դրան էլ համապատասխան՝ նոյնքան սաղսապատում և միջանցապատային շրջան:

Կյիմայի խիստ ցրտեցման ժամանակաշրջանում երկրագնդի մերձեւուային շրջաններից բացի սաղսապատերի հաստ շերտով են ծածկված եղել միջին աշխարհագրական լայնություններում գտնվող ընդարձակ ցամաքային շատ տարածություններ: Համաշխարհային օվկիանոսը 100–120 մետրով ավելի ցածր է եղել իր ներկայի մակարդակից, իրաք հետ միացած են եղել Ասիա և Հյուսիսային Ամերիկա մայրցամաքները, Ասիայի ու Ավստրալիայի միջև ընկած կղզիները, ցամաքային կապ է եղել Եվրոպա մայրցամաքի և Մեծ Բրիտանիայի միջև:

Հետագուտողների մեծ մասի կարծիքով՝ մեր մոլորակի վերջին սաղսապատումը ավարտվել է 10–15 հազար տարի առաջ, և սկսվել է ներկա ժամանակաշրջանը: Ինչպես վերջին, այնպես էլ նախորդ սաղսապատումների ժամանակ ծովի մակարդակի իջեցման արդյունքում գոյացած ցամաքային կամուրջների վրայով մարդիկ մի մայրցամաքից անցնում էին մյուսը և հաստատվում տարբեր կյիմայական պայմաններ ու լանդշաֆտներ ունեցող նոր տարածքներում:

Ավելի ոչ, ընական էվոլյուցիայի և պատմական գարգացման և, հատկապես, տեխնոլոգիաների կատարելագործման շնորհիվ մարդը, շարունակելով մնալ ընության մասնիկը և ենթարկվելով կյիմայի ազդեցությանը, ինքը վերածվեց կյիմայի վրա ազդող վիթխարի գործոնի: Այս հանգամանքը փոխեց իրադրությունը որակապես. եթե նախկինում համամոլորակային կյիման փոխում էր մարդուն, ապա այժմ մարդն է փոխում համամո-

լրակային կլիման: Այժմ կլիմայի փոփոխությունը մարդու ազդեցությամբ ընթանում է այնպիսի արագությամբ, որ եթե դա չկանխվի, անխոսափելի կարող է դառնալ համամոլորակային աղետը:

Կլիմայի փոփոխության փորձագետների միջկառավարական խմբի (ԿՓՓՄ) երրորդ գեկուցի գնահատման համաձայն (2001 թ.),<sup>1</sup> վերջին 50 տարում դիտվող կլիմայի տաքացումը հիմնականում մարդու գործունեության արդյունք է, այն գործունեության, որն ուղղակի կամ միջնորդավորված ձևով ազդելով մքննորդությունը վրա, փոխում է դրա գազային բաղադրությունը: Դա առաջին հերթին վերաբերում է, այսպես կոչված, «ջերմոցային գագերին», որոնք, ունենալով մքննորդությունը կազմում ընդամենը 0,1% բաժին, ինչպես գիտենք, Երկիր մոլորակի շուրջը գոյացնում են ընական ծածկոց, մի հաստ վերմակ, որը պահում է ջերմությունը: Առանց այդ վերմակի Երկրագնդի մերձգետնայա շերտի ջերմությունը  $30^{\circ}\text{C}$ -ով ավելի ցածր կլիներ, քան այժմ է (հայտնի է, որ այն կազմում է  $15^{\circ}\text{C}$ ): Սա այն ջերմությունն է, որի առկայության պայմաններում են ընթանում մեզ հայտնի բոլոր մքննորդության երևույթները, ձևափորվել է աշխարհագրական թաղանքն իր այն բոլոր հատկություններով, որոնք հնարավոր են դարձնում մարդու կենսագործունեությունը և հասարակական կյանքը Երկրագնդի վրա:

Սակայն, ինչպես արդեն նշվել է, մարդու արտադրական գործունեության հետևանքով շարունակում է փոփոխվել մքննորդությունը գազային կազմը, տարեցտարի ավելանում և «ջերմոցային գագերի» բաժինը, և նվազում է ջերմաթափանցելիությունը:

Գիտնականները կանխատեսում են, որ եթե մարդու արտադրական գործունեության վերը նշված հետևանքներն աճեն ներկայիս տեմպերով, ապա XXI դարում ածխածնի Երկօքսիդի մակարդակը նախարդյունաբերական մակարդակի համեմատությամբ կլրկնապատկվի և նոյնիսկ կեռապատկվի: Դա նշանակում է, որ եթե XX դարում Երկրագնդի գետնամերձ օդի միջին ջերմությունը բարձրացել է  $0,6^{\circ}\text{C}$ -ով, ապա մինչև 2100 թ. այն կրաքարան ևս  $1,4\text{--}5,8^{\circ}\text{C}$ -ով:

Կլիմայի փոփոխության ՄԱԿ-ի շրջանակային կոնվենցիային համապատասխան կազմված Հայատանի Հանրապետության ազգային առաջին գեկուցի (1998 թ.) հեղինակների համոզմամբ՝ Հայատանում առաջիկա 100 տարվա ընթացքում օդի միջին ջերմությունը կրաքարան 1,7°C-ով:

Թե ինչպիսի՞ կոնկրետ հետևանքներ կունենա այս ամենը աշխարհագրական թաղանքի համար, այժմ անհնար է կանխորոշել: Կարող են փոփոխվել քամիների և մքննորդությին տեղումների բնույթը, ինտենսիվությունն ու բաշխումը, որոնց այժմ հարմարված է մարդը: Կարող են հալչել Անտարկտիդայի, Արկտիկայի, Գրենլանդիայի, ինչպես նաև բարձրեռնային սառցադաշտերը, կփոխվի այդ տարածքների խոնավության ու ջերմային ռեժիմը:

Համամոլորակային կլիման, լինելով չափազանց բարդ համակարգ, միաժամանակ Երկրագնդի բնության ամենափոփոխական բաղադրիչն է հանդիսանում: Դրա փոփոխականությունը և հավանական տատանումները գրեթե անկանխատեսելի են: Եվ քանի որ կլիմայական պայմաններից ուղղակի կախման մեջ են գտնվում մարդկանց առողջությու-

Նը և ապրելակերպը, տնտեսության բազմաթիվ ձյուղերը, ապա կյիմայի փոփոխության և վերջինիս հետևանքների համայիր հետազոտությունները և գիտական կանխատեսումը ձեռք են բերել ոչ միայն գիտական, այլև կարևորագոյն գործնական նշանակություն:

Գիտնականները, մոդելավորելով մթնոլորտում տեղի ունեցող երևոյթները և դրանց ազդեցությունը աշխարհագրական թաղանքի, մարդկանց կենսապայմանների և տնտեսական գործունեության, հետևաբար՝ մարդկային հասարակության զարգացման հեռանկարների վրա, մշակել են ապագա փոփոխությունների տարրեր սցենարներ: Համաձայն այդ սցենարներից մեկի, որն առավել հիմնավորված է համարվում, առաջիկայում կրաքարանա Երկրի մակերեսային շերտի ջերմությունը: Իսկ դա կարող է ունենալ այսպիսի հետևանքներ:

- Կիֆոխավի մթնոլորտային տեղումների ընույթը: Համամոլորակային մակարդակով կարագանա ջրի շրջապտույտի լիաշրջանը: Ընդհանուր առմամբ կմեծանա տեղումների քանակությունը, սակայն բաշխումը, ըստ տարբա եղանակների, կդառնա ավելի անբարենպաստ. բույսերի վեգետացիայի ժամանակաշրջանի կրիտիկական պահին հողը կստանա նվազագոյն խոնավություն, կտրուկ կածի ամառային երաշտների վտանգը,

- Կյիմայի փոփոխության հետևանքները երկրագնդի տարրեր շրջաններում տարրեր դրսևորում կունենան: Կյիման ավելի չոր ու ցամաքային կրառնա երկրագնդի ավելի ցածր աշխարհագրական լայնություններում: Դա նշանակում է, որ կյիմայական, դրանց հետ մեկտեղ նաև գյուղատնտեսական գոտիները կշարժվեն դեպի քսեռներ: Աշխարհագրական միջին լայնություններում մթնոլորտի  $1\text{--}5^{\circ}\text{C}$ -ով տաքացման դեպքում այդ տեղաշարժը կկազմի 150–550 կմ,

- Նոյն՝ միջին լայնություններում սաստկացող ամառային չորության հետևանքով հացահատիկային մշակաբույսերի բնոքատվությունը կարող է կրծատվել 10–30%-ով, առավել կտուժեն աշխարհի հացահատիկ արտադրող հիմնական շրջանները՝ ինչպես հյուսիսային, այնպես էլ հարավային կիսագնդում: Դրան հակառակ, միջին լայնությունների գյուղատնտեսական գոտիները, որոնց սահմանները գտնվում են հյուսիսային և հարավային կիսագնդերի 40–600 աշխարհագրական լայնություններում (Կանադա, Մեքանդինավայր Երկրներ, Ռուսաստան, Ճապոնիա, Չին, Արգենտինա և այլն), կարող են շահել ջերմության բարձրացումից,

- Կշարունակի բարձրանալ Համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակը. անցյալ դարում այդ բարձրացումը կազմեց մոտ 15 սմ, մինչև 2100 թ. դրան կավելանա ևս 50–90 սմ: Դա նշանակում է, որ ջրի տակ կիայտնվեն ցամաքի ամենախիտ բնակեցված ծովափնյա շրջանները, հազարավոր քաղաքների ու գյուղերի, նավահանգիստների և այլ կառուցների, միլիոնավոր հեկտար մշակովի հողատարածությունների հետ միասին,

- Էական փոփոխություններ տեղի կունենան նաև լեռնային երկրներում: Իհարկե, ծովի մակարդակի բարձրացումից դրանք չեն տուժի, սակայն կիոխիվեն դրանց լանդշաֆտները. վերջնաժամ բնական գոտիները կտեղաշարժվեն լեռներն ի վեր: Օրինակ՝ ՀՀ ազգային առաջին գեկուցի (1998 թ.) հեղինակների կանխատեսումներով՝ Հայաստանում մթնոլորտային տեղումների տարեկան քանակը կնվազի 10%-ով, իսկ գետերի

տարեկան հոսքը՝ 15%-ով: Գոյորշիացումը Սևանա լճի մակերեսից կավեանա 13–14%-ով, ինչն առավել կրարդացնի լճի պահպանման հիմնախնդիրը: Էապես կվատթարանան զյուղատնտեսության գարգացման համար բնական պայմանները, կընդարձակվեն կիսաանապատներն ու չոր տափաստանային վերըսքաց գոտիները, որոնք աչքի չեն ընկնում ոչ հողերի բնական բնորդությամբ, և ոչ էլ կլիմայական բարենպատ պայմաններով: Ավելի կարվի երկրագործությունը ոռոգման ջրով ապահովելու խնդիրը,

- չորային տարածությունների ընդարձակմանը հակառակ կըրձատվեն լնոնային արոտավայրերը, մասնավորապես՝ ալպյան մարգագետինները, որոնք այսօր հիմնական կերային բազա են ծառայում << անասնապահության համար,
- կարվի նաև բնակվայրերի ջրամատակարարման խնդիրը:

Այս ամենը վկայում է այն բանի մասին, որ Հայաստանի տարածքը նոյնպես ենթակա է Երկիր մոլորակի՝ մարդկության ընդհանուր տան, կլիմայի բոլոր հնարավոր այն փոփոխություններին, որոնք իրենց խտացված արտահայտությունն են գտնում «անապատացում» կոչվող երևույթի մեջ:

**Անապատացում, պատճառները և սոցիալ-տնտեսական հետևանքները:** Երկրագնդի ջերմային ռեժիմի և մքնորորտային գործընթացների, հետևապես և վերջին հարյուրամյակներում նկատվող կլիմայի փոփոխությունները բնական միջավայրի վրա մարդու ներգործության հարաձուն ուժեղացման հետ միասին սկիզբ են դրել կայուն մարդկային գարգացման համար լուրջ դժվարություններ հարուցող այն համամոլորակային երևույթներին, որոնց ամրոցությունը ստացել է «անապատացում» անվանումը:

Անապատացումը պետք չէ հասկանալ բառացիորեն, օրինակ՝ որպես անտառային, տափաստանային կամ որևէ այլ բանահաֆտի վերածում անապատի:

**Անապատացումը աշխարհագրական թաղանքի և դրա միջոցով էլ մարդկային հասարակության վրա բազմակողմանիորեն ազդող և ներքին հակառակություններով լի, Երկրի տարրեր մասերում տարրեր դրաւորում ունեցող չափազանց բարդ երևույթ է:**

Ներկայում լայն տարածում գտած անապատացման սահմանումը տրված է ՄԱԿ-ի «Անապատացման դեմ պայքարի» կոնվենցիայի 1-ին հոդվածում: Ըստ դրա՝ «անապատացում» նշանակում է տարրեր գործուների, ներառյալ կլիմայի փոփոխության և մարդու գործուների ազդեցության արդյունքում հողերի դեգրադացիա՝ չոր, կիսաչոր և չոր սուրիումի շրջաններում:

Անապատացման բացասական հետևանքները առավել ցայտուն են Երկրագնդի արևադարձային ու մերձարևադարձային կլիմայական գոտիներում և բարեխառն գոտու հարավային հատվածներում ու ներմայրցամարային չորային շրջաններում: Վերջիններիս թվին են պատկանում, օրինակ՝ Ռուսաստանի Մերձկասպյան դաշտավայրը, ԱՄՆ-ի ներքին չորային ավազանները, Միջագետը, Կենտրոնական Աֆրիկայի ու Ավստրալիայի մի շարք շրջաններ: Հատկանշական է, որ անապատացմանը ենթակա բոլոր շրջան-

Ներում դեգրադացված հողատարածությունները ընդարձակվում են շատ ավելի արագ, քան նոր յուրացվող և ոռոգվող տարածությունները:

Աղետայի են հատկապես առկա անապատների ընդարձակման հետևանքները: Գիտնականների կարծիքով՝ երկրագնդի 60 մլն կմ<sup>2</sup> չոր անապատների (չհաշված քենուային և մերձքեռուային և բարձրեռնային ցուրտ անապատները) առնվազն 15%-ն ունի մարդածին ծագում: Աշխարհի ընակչության 1/6 մասն ապրում է անապատացման վտանգի գոտիում: Արդեն այսօր անապատացման պատճառով համաշխարհային տնտեսությունն յուրաքանչյուր տարի կորցնում է 42 մլրդ դոլար:

Գիտակցելով, որ անապատացումը դարձել է տնտեսական, սոցիալական և էկոլոգիական համամոլորակային ընդգրկում ունեցող հիմնախնդիր, և դրա լուծման համար անհրաժեշտ են միջազգային հանրության գործողությունները՝ 1977 թ. Միավորված ազգերի կազմակերպության կոնֆերանսը ընդունեց անապատացման դեմ պայքարի գործողությունների հասուն ծրագիր, որը, սակայն, գործնական կիրառություն չգտավ: 1991 թ. ՄԱԿ-ի «Շրջակա միջավայրի ծրագիր» կազմակերպությունը կրկին անդրադառնալով այդ հարցին՝ արձանագրեց, որ բազմաթիվ երկրներում անապատացման խնդիրը խիստ սրբել է և անհրաժեշտ է որոնել դրա դեմ պայքարի նոր մոտեցումներ ու լուծումներ:

1992 թ. ՄԱԿ-ի շրջակա միջավայրի և զարգացման կոնֆերանսը (Ռիո-92) դիմեց ՄԱԿ-ի Գյխավոր ասամբլեային՝ ստեղծել միջկառավարական կոմիտե, որը պետք է մշակի անապատացման դեմ պայքարի կոնվենցիայի տեքստը:

ՄԱԿ-ի Գյխավոր ասամբլեան հավանություն տայլվ առաջարկությանը՝ ընդունեց 47/188 բանաձևը, որի համաձայն, 1993 թ. հիմնադրվեց հասուկ միջկառավարական կոմիտե: Վերջինս նախապատրաստեց «Անապատացման դեմ պայքարի կոնվենցիան», որն ընդունվեց Փարիզում 1994 թ. հունիսի 17-ին:

Կոնվենցիան հողերի դեգրադացիան սահմանում է որպես «...չոր, կիսաչոր և չոր սուր-հումիդ շրջաններում անջրդի վարելահողերի, ոռոգելի վարելահողերի կամ արտավայրերի, անտառների և անտառային տարածքների կենսարանական ու տնտեսական արտադրողականության և բարդ կառուցվածքի նվազեցում կամ կորուստ...», որը կարող է առաջանալ ընական երևույթների կամ մարդու գործունեության արդյունքում: Իսկ «...չոր, կիսաչոր և չոր սուրիկումիդ» տերմինը կիրավում է, բացառությամբ քենուային և ենթաքենուային շրջանների, այն շրջանների նկատմամբ, «որտեղ մթնոլորտային տեղումների ամենամյա միջին մակարդակի հարաբերությունը պոտենցիալ գոլորշիացմանը տատանվում է 0,05-ի և 0,65-ի սահմաններում»: Այդամասիք Երկրի վրա կազմում են 3,4 մլրդ հա տարածք: Դրանում ընդգրկված են նաև Հայաստանը և դրա հարակից շրջանները:

Անապատացման երևույթի կոնկրետ հետևանքներ են հողերի բերրիության անկումը, անտառապատ տարածքների կրծատումը, արտավայրերի դեգրադացումը, լճերի ու գետերի ջրային ռեսուրսների նվազումը, ջրածածկ տարածքների վերածումը ճահիճների, վարելահողերի աղակալումը և նման բնույթի այլ երևույթներ, որոնք, հիմնովին վատացներով ընական միջավայրի որակը, միաժամանակ ուղղակի վնաս են հասցնում տնտեսությանը:

Ինչպես ասվեց, անապատացումը բնական և հասարակական երևոյթների, ավելի կոնկրետ՝ կիմայի չորացման և մարդու անհաշվենկատ ու էկոլոգիապես չիմնավորված գործունեության բարդ փոխներգործության արդյունք է:

Անապատացումը սպառնում է հատկապես սոցիալ-տնտեսական ցածր մակարդակ ունեցող և քաղաքականապես անկայուն երկրներին՝ առաջացնելով դրանց բնակչության առանց այն էլ ցածր կենսամակարդակի հետագա անկում, չքավորության ծավալների մեծացում, սովոր ու հիվանդությունների տարածում:

Կիմայի տարացման ու չորացման հանդեպ զգայուն են, հատկապես, հողերը: Չորայնությունից փոխվում է հողի կառուցվածքը և վերջինիս կայունությունը, հողը զրկվում է քաղցրահամ ջրի անհրաժեշտ քանակից, վատանում է դրա որակը, նվազում թերթությունը:

Անապատացման բնական գործուներ են հանդիսանում ավելի մեծ հաճախականությամբ կրկնվող ջրաօդերևութաբանական այնպիսի վտանգավոր երևոյթները, ինչպիսիք են երաշտները և խորշակները, ցամաքային տարածքի այնպիսի ձևաբանական առանձնահատկությունները, ինչպիսիք են մակերևույթի մասնատման խորությունը, խորությունը, լեռնալանջերի թերությունը և կողմնադրությունը: Մեծ վտանգ են ներկայացնում նաև էրոֆիոն, սղանքային և սեղավային երևոյթները, ջրածածկումներն ու ողողումները, բնական աղակալումը: Կազմեղով գործուների առանձին խումբը՝ այդ երևոյթները կարող են վնասազերծվել մարդու նպատակային գործունեության շնորհիվ, թեև դրա համար պահանջվում են մեծածավալ կապիտալ ներդրումներ:

Սակայն մարդ-բնություն հարաբերությունների ողջ հակասականությունն այն է, որ մեծագույն ջանքեր թափելով անապատացման բնական պատճառները չեզոքացնելու համար, մարդը միաժամանակ իր անհաշվենկատ գործունեությամբ կարող է նպաստել այդ երևոյթի տարածմանը: Մարդածին անապատացման պատճառները բազմապիսի են, և դրանցից առավել եական են.

- հողերի գերշահագործումը,
- շրջակա միջավայրի անրավարար պահպանությունը,
- բնական պաշարների գերշահագործումը,
- մարդածին էկոլոգիական արեսուները,
- բնության օրենքների վատ իմացությունը կամ իմացության բացակայությունը,
- անիրազեկությունը և սխալ որոշումների ընդունումը,
- մարդկանց ստիպողական տեղափոխությունները,
- տարերային վերաբնակեցումը:

Անապատացում կարող է առաջացնել մարդու գործունեության նշված ձևերից յուրաքանչյուրը, սակայն դրանք մեծ մասամբ հանդես են գալիս համատեղ, փոխկապակցված ձևով:

Անապատացման հետևանքները բնարկելիս հարկ է նշել, որ անապատացումը մարդկանց համար ոնենում է նույնատիպ հետևանքներ, ինչպես պատերազմներինն են: Բազմաթիվ հետևանքների շարքում առանձնահատուկ տեղ է գրավում բնա-

կան Եկոհամակարգերի և գյուղատնտեսական մշակաբույսերի (ագրոէկոհամակարգերի) արտադրողականության անկումը, որը աշխարհի բազմաթիվ երկրներում լուրջ հիմնախնդրի է վերածվել:

Տարրեր պատճառներով դեգրադացված հողերը հեշտությամբ կորցնում են իրենց վերականգնման հատկությունը, ինչն առաջացնում է դրանց կենսաքանական և տնտեսական արտադրողականության անկում և կորուս: Վեավում է բռնականությունը: Հողը զրկվում է բռնածածկից և երոզացվում է: Քամիների և ջրի միջոցով խախտվում է հողի ֆիզիկական կառուցվածքը և նվազում է բերրիությունը: Տեղի է ունենում անապատացում:

Հողերի դեգրադացիան իր բացասական ազդեցությունն է ունենում ընական միջավայրի մյուս բաղադրիչների վրա նույնպես: Այն կարող է առաջացնել գետերի հորդացում, ջրի որակի վատթարացում, ջրաբերուկների նստեցում գետերում և լճերում, վերջնաներիս տիղմակայում:

Հողերի դեգրադացիան ունենում է նաև լուրջ տնտեսական հետևանքներ. նվազում է գյուղատնտեսական մշակաբույսերի, ինչպես նաև արոտավայրերի ու խոտհարքների արտադրողականությունը: Սա իր հերթին հանգեցնում է անամսապահական մթերքների ծավալի կրծատմանը: Մրգում է պարենամթերքի համամուրակային հիմնախնդիրը, խորանում ու տարածվում է չքափորությունը, այլ կերպ ասած՝ խախտվում է մարդկային կայուն գարգացումը:

Հողերի դեգրադացիան կարող է առաջացնել նաև փոշնիողմեր և մթնոլորտի աղտոտում, որը վտանգում է մարդկանց առողջությունը, հատկապես՝ տեսողությունը և վերին շնչառական ուժիները, առաջացնում ռեսպիրատոր ալերգիկ հիվանդություններ: Փոշնիողմերն ու մթնոլորտի աղտոտումը կարող են նաև մեքենաների, սարքավորումների խափանման և արագ ֆիզիկական մաշվածան պատճառ դառնալ:

Հազարամյակների ընթացքում մարդը ստվորել է հողերի դեգրադացիայի դեմ պայքարելու մեթոդները: Դրանք գյուղատնտեսության վարման ավանդական ձևերն են, տեղակիսվող հողագործությունը, ցանքաշրջանառությունը, քոչվող անասնապահությունը: Սակայն այդ ձևերը դեռևս չեն հանգեցնում սպասվող արդյունքի:

Անապատացման պատճառների և դրանց հետևանքների խոր ըմբռնման և ճիշտ գնահատման համար անհրաժեշտ են արդիական գիտական հետազոտություններ աշխարհագրության, երկրաֆիզիկայի, կենսաբանության, հողագիտության, բժշկական ու տեխնիկական գիտությունների ամենատարբեր ոլորտներում:

Անապատացման դեմ պայքարը շատ երկրներում դարձել է գիտական հետազոտությունների և տնտեսական բաղաքականության գերակա ուղղություն և իրականացվում է միջազգային ու ազգային հատուկ ծրագրերի շրջանակներում:

Շատ կարևոր է, որպեսզի այդ ծրագրերով նախատեսվող գործունեությունը լինի համայիր և շաղկապի կայուն մարդկային գարգացման ոլորտում տվյալ երկրի ազգային քաղաքականության հետ՝ նկատի ունենալով, որ անապատացման հիմնախնդիրը փոխկապակցված է կլիմայի փոփոխության և կենսաբանական բազմազանության, ռեսուր-

սախնայողական և անթափոն տնհմողգիաների ներդրման, հասարակության ներտում առկա տնտեսական, սոցիալական և քաղաքական բազում հիմնախնդիրների հետ:

Ծրագրերում պետք է հաշվի առնվեն անապատացման հիմնախնդրի բոլոր ասպեկտները՝ հողերի դեգրադացիան և արտադրողականության կորուսոր կամ անկումը, ընական էկոհամակարգերի և բուսածածկի վիճակը, երոգիոն երևույթները, կանխարգելիչ միջոցառումները, վաղ նախազգուշացման համակարգերը, սոցիալ-տնտեսական գործոնները և այլն:

Անապատացման դեմ պայքարի ծրագրերը կարող են արդյունավետ լինել, եթե համաձայնեցված են ենթատարածաշրջանային կամ տարածաշրջանային մակարդակով և իրականացվում են հարեւան երկրների միասնական շանքերով:

Կլիմայի փոփոխությունը և դրա հետ սերտորեն կապված անապատացման երևույթն իր յուրահատուկ դրսնորումն ունի լեռնային երկրներում, ինչպիսին է նաև Հայաստանի Հանրապետությունը:

Հայտնի է, որ կլիմայական պայմանների տարածքային տարրերությունները երկրագնդի մասշտաբով պայմանավորված են Երկրի գնդաձևությամբ և նկատելի են հասարակածից դեպի քենոները շարժվելիս: Տեղի է ունենում կլիմայական գոտիների օրինաշափ հերթափոխություն: Հասարակածային գոտուն հաջորդում են մերձհասարակածային, արևադարձային, մերձարևադարձային, քարեխառն, մերձքենուային (մերձարկտիկական և մերձանտարկտիկական) և քենուային (արկտիկական և անտարկտիկական) գոտիները:

Նշված կլիմայական գոտիներից յուրաքանչյուրը գրադեցնում է միլիոնավոր քառակուսի կիլոմետր տարածություն և ունի մի քանի հարյուրից մինչև մի քանի հազար կիլոմետր լայնություն:

Լեռնային շրջաններում դիտվում է կլիմայական գոտիների հերթափոխ վերընթաց ուղղությամբ՝ լեռան ատորուտից դեպի լեռնազգագաթը: Առաջին ամենացածր գոտին համընկնում է երկրագնդի այն կլիմայական գոտուն, որտեղ գտնվում է տվյալ լեռը: Հաջորդ վերընթաց գոտիները կրկնում են այն հերթականությունը, որը գոյություն ունի երկրագնդի տվյալ կլիմայական գոտու և քենուային գոտու (հյուսիսային կիսագնդում՝ արկտիկական գոտու, հարավային կիսագնդում՝ անտարկտիկական գոտու) միջև:

Քանի որ Հայաստանի Հանրապետությունը գտնվում է երկրագնդի մերձարևադարձային կլիմայական գոտում, ուստի դրանից էլ սկսվում է կլիմայական գոտիների վերընթաց շարքը՝ ընդգրկելով մերձարևադարձայինից մինչև ալպյան և մերձձնային սառնամանիքային գոտիները:

Ի տարրերություն երկրագնդի կլիմայական գոտիների՝ լեռների վերընթաց կլիմայական գոտիներից յուրաքանչյուրի լայնությունը կարող է տատանվել մի քանի հարյուր մետրից մինչև տասնյակ կիլոմետրի սահմաններում:

Դժվար չէ նկատել, որ կլիմայի համամորրակային փոփոխությունները և անապատացման հետևանքները բոլոր լեռնային երկրներում, հետևակես և Հայաստանում, կունենան նաև առանձնահատուկ տնտեսական և սոցիալական հետևանքներ: Ավելի ինտենսիվ

կրտոնան մթնոլորտային տեղումները, ինչը կրերի սեղավների հաճախականության ավելացման, հետևապես տնտեսությանը հասցփող վնասի մեծացման: Մշամամանակ կնվազի մթնոլորտային տեղումների և դրանցով սնվող գետերի տարեկան միջին հոսքը. ներկայիս 7 մլրդ մ<sup>3</sup>-ից կհասնի 5,5–6 մլրդ մ<sup>3</sup>-ի: Եվ դա այն դեպքում, եթե կլիմայի չորացման հետևանքով նկատելիորեն կմեծանա մաքոր ջրի պահանջարկը:

Մասնագետները հաշվարկել են անապատացման արդյունքում վերընթաց լանդշաֆտային գոտիների դեպի վեր կատարվող միգրացիայի չափերը: Ամենից շատ կրնարձակվի կիսաանապատային գոտին, որն այժմ գրաղեցնում է մոտ 5000 կմ<sup>2</sup> տարածք: Դրա վերին սահմանը կրաքրանա 200–250 մետրով: Դա նշանակում է, որ կրնարձակվեն այն տարածքները, որտեղ ավելի մեծ է վեգետացիոն ժամանակաշրջանի տևողությունը և ջրի առկայության դեպքում կարելի է երկու բերք ստանալ:

Մոտավորապես 150–200 մետրով կրաքրանա հաջորդ՝ տափաստանային գոտին: Վաստեղ նոյնպես կմեծանա ոռոգման կարիքը, հետևապես կառաջանա ոռոգման համակարգի ընդարձակման և կատարելագործման անհրաժեշտություն: Հարկ կլինի իրագործել նաև լրացուցիչ հակաերողիոն միջոցառումներ:

Անտառային գոտին նոյնպես կտեղաշարժվի դեպի վեր շուրջ 200 մետրով: Առավել չափով կտումնեն հարավահայաց և հարավարևմտյան լանջերի անտառազանգվածները: Մերձալպյան և ալպյան մարգագետինները նոյնպես կտեղմվեն, բայց՝ ավելի քիչ չափով:

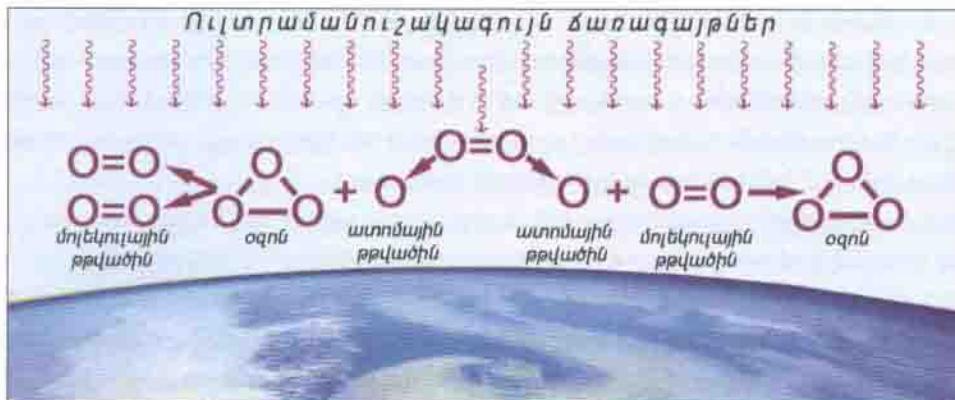
## 55. Օգոնային շերտի քայրայումը

Օգոնային շերտի նշանակությունը և ձևափորումը: Մյուս կարևոր, համամելորակային էկոլոգիական խնդիրը օգոնային շերտի քայրայումն է:

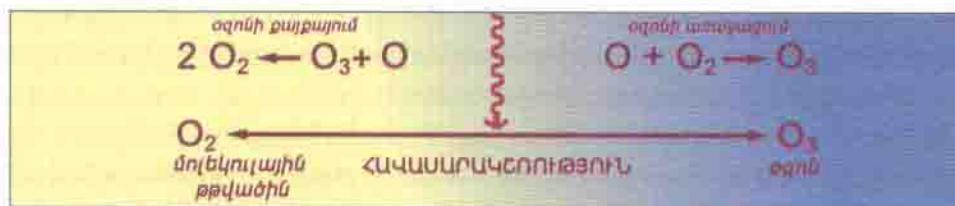
Մթնոլորտում օգոնի ընդհանուր քանակությունը մեծ չէ՝ մոտ 3,3 մլրդ տ, սակայն, այն մարդու և մյուս կենդանի էակների համար կենսականորեն անհրաժեշտ է. քանի որ պաշտպանում է ուժեղ կարձալիք ուղղամանուշակագոյն ձառագայթումից և էապես նպաստում է մեր մոլորակի ջերմաստիճանային ռեժիմի կայունացմանը:

Օգոնը թթվածնի գոյության ձևերից մեկն է, որն իր մոլեկուլում կրում է թթվածնի ոչ թե երկու, այլ երեք ատոմ: Օգոնը հիմնականում առաջանում և կուտակվում է սորատութերայի ստորին շերտերում, թթվածնի մոլեկուլի վրա ուղտրամանուշակագոյն ձառագայթների ազդեցության հետևանքով: Արդյունքում՝ թթվածնի մոլեկուլը քայրայում է թթվածնի ազատ ատոմների, որոնք ել միանում են թթվածնի մոլեկուլներին՝ առաջացնելով օգոն (նկ. 36):

Սակայն թթվածինը ամրողացնելով չի վերածվում օգոնի, և թթվածնի աստոմների մի մասը, միանալով օգոնի մոլեկուլների հետ, առաջանում են թթվածնի երկու մոլեկուլ: Այսպիսով, մթնոլորտում օգոնի քանակությունն անընդհատ փոփոխվում է՝ ներկայացնելով օգոնի առաջացման և քայրայման ռեակցիաների հավասարակշռման արդյունք (նկ. 37):



Նկ.36. Օգոնք առաջանում է սփրագուֆերայի ստորին շերտերում, թթվածնի մոլեկուլի վրա ուղղամանուշակազույն ճառագայթների ազդեցության հետևանքով



Նկ.37. Մթնոլորդում օգոնք առաջայնան և քայլայման ռեակցիաները գրնչում են հավասարակշռված վիճակում

**Օգոնային շերտի քայլայումը:** 1995 թ. Նորեյան մրցանակի դափնեկիրներ Շ. Ռոբլենդի, Պ. Կրիտցենի և Մ. Մոլինի ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ քլորֆորածխաջրածինների մոլեկուլները, որոնք մթնոլորտ են ընկնում մարդու տնտեսական գործունեության հետևանքով, ընդունակ են քայլայի մեր մոլորակի օգոնային շերտը: Ազոտի օքսիդները և քլորի ատոմները, հանդես գալով որպես կատալիզատորներ, առաջ են բերում օգոնի քայլայում և խախտում են օգոնի առաջացման և քայլայման ռեակցիաների միջև ստեղծված հավասարակշռությունը:

Հաստատված է, որ քլորի մեկ մոլեկուլը կարող է քայլայել օգոնի մի քանի միլիոն մոլեկուլ:

Տարվա եղանակից և հասարակածից ունեցած հեռավորությունից կախված՝ օգոնի պարունակությունը ստրատոսֆերայի ստորին շերտերում փոփոխվում է, սակայն 1985 թ. աշնանը մոլորակի հարավային քսեռում գրանցվել է օգոնի պարունակության նվազում միջինի համեմատ 40%-ով: Մթնոլորտի այն հատվածները, որտեղ նկատվում էին օգոնի քանակի կտրուկ նվազումներ, անվանվեցին օգոնային անցքեր (Նկ. 38): Օգոնային շերտի քայլայումը և օգոնային անցքերի առաջացումը պայմանավորված է մարդածին ծագում ունեցող քլորֆորածխաջրածիններով և ազոտի օքսիդներով մթնոլորտի ադտումամբ: Քլորֆորածխաջրածիններն առավել հայտնի են ֆրեոններ անվամբ և լայնորեն կիրառվում են սառնարանների, կոմետիկայի արտադրության մեջ, արդյունարերության այլ ճյուղերում, իսկ ազոտի օքսիդներն առաջանում են ազոտի և թթվածնի փոխազդե-

ցության արդյունքում՝ բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում և կատալիզատորների առկայության դեպքում, որոնց դերում հանդես են գալիս մետաղները։ Մեծ քանակությամբ ազդուի օքսիդներ առաջանում են ինչպես մերձնաների, այնպես էլ հրիուային շարժիչների աշխատանքի ժամանակ։



Նկ. 38. Երկիր մոլորակի օգոնային խոշոր ձևավերից մեկը

**Օգոնային շերտի քայլայման հետևանքները։** Անհրաժեշտ ուղղամանուշակագոյն ձառագայթների մի մասը, տեսանելի և ինֆրակարմիր ձառագայթները ազատ անցնում են օգոնային շերտով և հասնում մինչև մեր մոլորակի մակերևույթ, ինչն անհրաժեշտ է կյանքի գոյության բոլոր ձևերի զարգացման համար։ Միաժամանակ օգոնային շերտը արդյունավետ կրանում է բոլոր կենդանի օրգանիզմների համար մահացու իննացնող, ոնստգենյան և ուղղամանուշակագոյն ձառագայթների կարգավիր մասը՝ թույլ չտալով, որ դրանք հասնեն Երկրի մակերևույթ։

Հավանաբար օգոնային շերտի հաստության նվազումը կվտանգի բոլոր կենդանի օրգանիզմների, այդ թվում նաև՝ մարդու կյանքը։

Հաստատված է, որ օգոնային շերտի հաստության փոքրացման հետ մեծանում է մաշկի քաղցկեղով և կատարակտով հիվանդ մարդկանց թիվը։

Բացի վերը նշված բացատական հետևանքներից, օգոնային շերտի քայլայմը կրերի ջերմոցային էֆեկտի ուժեղացման, գյուղատնտեսական մշակարույսների բերքատվության նվազեցման և հողերի քայլայման։

Միաժամանակ անհրաժեշտ է նշել, որ տրոպոսֆերայի ստորին շերտերում օգոնը հանդես է գալիս որպես շատ վտանգավոր աղտոտիչ։ Այն առաջացնում է բույսերի քլոր-ֆիլի քայլայում, իսկ մարդկանց մոտ դժվարացնում է շնչառությունը և վնասում աչքերը։ Օդի գետնամերձ շերտերում օգոնի կուտակումը չի բերում դրա քանակի ավելացման օգոնային շերտում, քանի որ տրոպոսֆերայի ստորին շերտերը և ստրատոսֆերան չեն խառնվում։ Հետևաբար անհրաժեշտ է պայքարել ստորին շերտերում օգոնով օդի աղտոտման դեմ և շտապ միջոցներ ձեռնարկել ստրատոսֆերայում օգոնի պահպանման ուղղությամբ։



Նկ. 39. Օգոնային շերտի ուսումնակիրությունները Անտարկտիդայում

**Օգոնային շերտի պահպանությանը ուղղված միջազգային համագործակցություններ։** Հասկանալով համամոլորակային բացատական հետևանքները՝ որոնք կարող են առաջանալ օգոնային շերտի քայլայման հետևանքով, 1985 թ. Վիեննայում կայացած միջազգային բանակցությունների մասնակիցները ստորագրեցին «Օգոնային շերտի պահպանության մասին Վիեննայի կոնվենցիան»։ Կոնվենցիան նպաստում է օգոնային շերտի պահպանությանը մասնակից երկրնե-

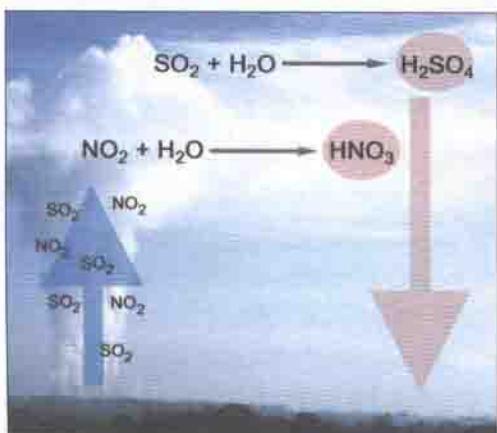
որի միջև տեղեկատվության փոխանակմանը և լրացուցիչ ուսումնասիրությունների անկացմանը (Ակ. 39):

1987 թ. Մոնրեալում 98 երկրներ կնքեցին «Մոնրեալի համաձայնագիր», ՔՖԱ-ների արտադրության աստիճանական կրծատման և մքնողորտ դրանց արտանետումների արգելման մասին:

1990 թ. Լոնդոնում կայացած նոր հանդիպման ժամանակ սահմանափակումները ավելի խիստ էին. մոտ 60 երկրներ ստորագրեցին լրացուցիչ արձանագրություն, համաձայն որի, մասնակից երկրները պարտավորվում էին մինչև 2000 թ. դադարեցնել ՔՖԱ-ների արտադրությունը:

## 56. Թթվային տեղումներ

**Թթվային տեղումներ և դրանց առաջացման պատճառներ:** Թթվային է կոչվում ցանկացած տեղում՝ անձրև, մառախուղ, ձյուն, որի թթվայնությունը բարձր է նորմալից: Սովորաբար աղտոտիչների բացակայության դեպքում մքնողորտային տեղումների ռեակցիան թույլ թթվային է ( $\text{pH}=5,6$ ), բանի որ դրանցում հեշտությամբ լուծվում է օդում առկա ածխաթթու գազը՝ առաջացնելով թույլ ածխաթթու: Այսպիսով, թթվային են կոչվում այն տեղումները, որոնց  $\text{pH}$ -ը ցածր է 5,5-ից:



Նկ. 40. Մքնողորդում թթվային տեղումների առաջացման մեխանիզմը

Թթվային տեղումների առաջացման հիմնական պատճառը մքնողորտի աղտոտումն է ծծմբի, ազոտի օքսիդներով և այլ միացություններով:

Ծծմբի երկօքսիդը և ազոտի օքսիդը մքնողորտ են ընկում օրգանական վառելանյութի այրման արդյունքում: Անցնելով մքնողորտ՝ այս օքսիդներն աստիճանաբար փոխազդում են ջրի մոլեկուլների հետ՝ առաջացնելով ծծմբական և ազոտական թթուներ (Ակ. 40):

**Թթվային տեղումների էկոլոգիական հետևանքներ:** Թթվային տեղումները

առավել ծանր հետևանքներ են թողնում ջրային, հողային և անտառային էկոհամակարգերի վրա: Զրի թթվայնության փոփոխության դեպքում ջրի մեջ ապրող բոլոր կենդանի օրգանիզմները ոչչանում են՝ նորմալ բազմացումը անհնարին դատնալու պատճառով: Զրի և հողի թթվայնության բարձրացման դեպքում մի շարք անունների քիմիական միացություններ դառնում են լուծելի և թունավոր, ուժեղ ազդեցություն են թողնում ինչպես բույսերի, այնպես էլ կենդանիների վրա: Թթվային տեղումները, ընկնելով բուսերի տերևների վրա, խախտում են վերջիններիս ամբողջականությունը, ինչը բերում է ֆոտո-

սինթեզի ինտենսիվության նվազեցման, վնասատուների և տարրեր հիվանդությունների հարուցիչների նկատմամբ դրանց դիմադրողականության թուլացման:



Նկ.41. Թթվային գեղումների ազդեցության հերևանքները էկոհամակարգերի և հուշարձանների վրա

Թթվային տեղումները վտանգավոր են նաև մարդու համար՝ ինչպես ուղղակի, այնպես էլ անուղղակի ազդեցության դեպքում: Թթվային անձրևները արագացնում են մետաղների կոռոզիայի, շենքերի և այլ կառուցների քայրայման գործընթացները: Հայտնի են բնական հումքից պատրաստված մշակույթի հուշարձանների քայրայման բազմաթիվ օրինակներ (Նկ. 41):

Ակնհայտ է, որ թթվային տեղումների դեմ պայքարի ռազմավարության բացակայությունը կարող է խախտել հասարակության կայուն զարգացման հիմքերը:

## 57. Մթնոլորտային օդի պահպանությանն ուղղված միջոցները

Մթնոլորտային օդի աղտոտումը կանխելու և նվազեցնելու ուղիները: Մթնոլորտային օդի աղտոտումը կանխելու և նվազեցնելու հիմնական ուղիներն են զանազան ֆիլտրերի մշակումը և ներդրումը, Էկոլոգիապես անվտանգ էներգիայի աղբյուրների կիրառումը, անթափոն արտադրությունների տեխնոլոգիաների զարգացումը, մերենաներից արտանետվող գազերի դեմ պայքարը, կանաչապատումը:

Ֆիլտրերը հանդիսանում են մթնոլորտի արդյունաբերական աղտոտման դեմ պայքարի հիմնական միջոց: Արտանետումների մաքրումը մթնոլորտն աղտոտող նյութերից իրականացվում է դրանց՝ մեխանիկական, էնեկտրական, մագնիսական, ձայնային ֆիլտրերի, ջրի և այլ բիմիապես ակտիվ հեղուկների միջով անցկացման եղանակով:

Սակայն, մաքրող սարքավորումների կիրառման հետ մեկտեղ, անհրաժեշտ է այնպիսի տեխնոլոգիաների ներդրում, որոնք կրացանեն կամ կնվազեցնեն աղտոտող նյութերի արտանետումները:

Անթափոն արտադրությունները մշակվում են կենսոլորտում ընթացող գործընթացների նմանությամբ, երբ մեկ օղակի վերջնանյութերն օգտագործվում են էկոհամակարգի մյուս օղակների կողմից:

Մթնոլորտը աղտոտումից պաշտպանելու միջոցներից են նաև վառելանյութի ՕԳԳ-ի բարձրացումը և էներգիայի խնայման այլ եղանակները: Հեռանկարային է նաև Էկոլո-

գիտական անվտանգ Էներգիայի աղբյուրների որոնումը և կիրառումը: Այդ ուղղությամբ աշխատանքներ տարիվում են ողջ աշխարհում:

Արդեն կան որոշակի նվաճումներ արեգակնային, քամու, մակրնթացությունների և տեղատվությունների, ծովային հոսանքների, ջուածնի Էներգիաների կիրառման ընազավառում (Ակ. 42): Զարգանում է առողմային Էներգետիկան (Ակ. 43), որը անվտանգության որոշակի միջոցների պահպանման դեպքում չի աղտոտում շրջակա միջավայրը: Սակայն, 1986 թ. Չեռնոբիլի ատոմակայանում տեղի ունեցած վթարից հետո այս տեսակի Էներգետիկայի կողմնակիցների թիվն զգալիորեն պակասեց:



Նկ. 42. Արեգակնային ձառնագայթները և քամու կարելի հօգուագործել Էներգիայի սրանալու նպատակով

Արտանետվող գազերից մթնոլորտը պահպանելու մասնավոր միջոցներից կարելի է նշել ֆիլտրերի տեղադրումը, կապար պարունակող հավելումների փոխարինումը ավելի անվտանգներով, տրանսպորտային միջոցների շարժման կարգավորումը, թենգինի փոխարինումը գազով և այլն: Սակայն խնդիրը էականորեն կարող է լուծել միայն ներքին արյան շարժիչների՝ էներգետիկանով կամ ջրածնայինով փոխարինման դեպքում (Ակ. 44):

Մթնոլորտի մաքրության պահպանման համար մեծ նշանակություն ունի քաղաքների ձիցու պլանավորումը, գործարանները, ֆարմիկաները և տրանսպորտային մայրուղիները պետք է անջատվեն քաղաքի բնակեցված մասերից կանաչապատ տարածքներ ներկայացնող բուֆերային հատվածներով:

Մեծ ուշադրություն պետք է դարձնել անտառների պահպանությանը: Բոյսերը ֆոտոսինթեզի ընթացքում մաքրում են օդը ածխածնի երկօքսիդից և միաժամանակ հարստացնում թթվածնով: Ծառերի և թփերի տերևները չեզոքացնում են օդն աղտոտող շատ միացությունների վնասակար ազդեցությունը, օրինակ՝ փոշու հատիկներինը՝ 72%-ով, ծծմբի երկօքսիդինը՝ 60%-ով:

**Մթնոլորտի պահպանությանը ուղղված միջնորդակացությունը:** Բազմաթիվ աղտոտիչներ մթնոլորտում կարող են տեղափոխվել մեծ հեռավորությունների վրա: Այսպիսով, աղտոտումը ազգային սահմաններ չունի և շատ դեպքերում գլոբալ բնույթ է կրում:



Նկ. 43. Արտասահման էլեկտրակայանները լայն տարածում են սրանում աշխարհի տարրեր երկրներում



Նկ. 44. Ավտոմոբիլային էլեկտրական և ջրածնային շարժիչները կրամականներ մթնոլորդը արտաներվող գազերից

Մեծ տարածությունների վրա օդի աղտոտող նյութերի տեղափոխումը գնահատելու ծրագրերը Եվրոպայում տարիում են ՄՄԿ-ի Եվրոպական տնտեսական հանձնաժողովի (ԵՏՀՀ) կողմից: 1979 թ. այդ հանձնաժողովի հովանավորությամբ մշակվել և ընդունվել է «Մեծ տարածությունների վրա օդի անդրահիմանային աղտոտման մասին» կոնվենցիան: Կոնվենցիան մեծ կարևորություն ունի Եվրոպական մայրամաքի վրա էկոլոգիական դրույթունը կարգավորելու համար:

Անցյալ դարի 90-ական թթ. Եվրոպական պետությունների ուշադրությունը ըստովեց գետնամերձ օգնի ազդեցության բացասական հետևանքների վրա: 1991 թ. մշակվեց նոր «Արձանագրություն ցնդղո օրգանական միացությունների (ՅՕՄ) արտանետումների և դրանց անդրահիմանային հոսանքների սահմանափակման մասին»:

Ներկայում տարրեր երկրների միջև անց են կացվում բանակցություններ արտանետումների ծավալների կրճատման վերաբերյալ:

## 58. Հայաստանի Հանրապետության մթնոլորտային օդի աղտոտվածությունը

**Հայաստանի Հանրապետության օդի աղտոտվածության վիճակը:** Հանրապետությունում մինչև 1992 թ. օդի հիմնական աղտոտման աղբյուրներն են Էներգետիկայի, գունավոր մետաղորդիայի, արդյունաբերական շինանյութերի, քիմիական արդյունաբերության ձեռնարկությունները: Տնտեսության ծանր ճգնաժամային վիճակի հետևանքով դադարեցվեցին աշխատանքները «Նախիտ» ԳԱՄ-ում, Հայկական ատոմակայանում, Ալավերդու լեռնամետալորդիական և այլ ձեռնարկություններում: Դրա հետևանքով խիստ նվազեցին մթնոլորտային արտանետումների ծավալները:

Ներկայում վնասակար նյութերի արտանետումների հիմնական աղբյուր են հանդիսանում Էներգետիկայի և լեռնամետալորդիական ոլորտները: Էկոլոգների տվյալների համաձայն՝ Ալավերդու մետալորդիական կոմբինատը յուրաքանչյուր տարի մթնություն է արտանետում 15,5 հազ. տ փոշի և ծծմբի երկօքսիդ: 1980 թ. համեմատությամբ կոմբինատի արտանետումների բանակը նվազել է, սակայն այսօր էլ դրանց ծավալները

մեծ են: Հայաստանի ամերիկյան համալսարանի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Ազավերդի քաղաքի մթնոլորտում կապարի պարունակությունը 35, իսկ արտնինը՝ 5,5 անգամ գերազանցում է բույլատրելի սահմանները (նկ. 45):



Նկ.45. Ազավերդու մնացալութիւնական  
կոմքինագի մթնոլորտային  
այրագանեցումները

Հանրապետությունում մթնոլորտ արտա-  
նետվող վնասակար նյութերի զանգվածային  
արտանետումներում ավտոտրանսպորտի քա-  
ժինը կազմում է մոտ 65%:

Ծրջակա միջավայրի մոնիթորինգի կենտ-  
րոնի տվյալների համաձայն՝ վտանգավոր ած-  
խաջրածինների, ազոտի երկօքսիդի և այլ նյու-  
թերի պարունակությունը Երևանի, Հրազդանի,  
Վանաձորի և մյուս քաղաքների օդային ավա-  
գաններում գերազանցում է բույլատրված սահ-  
մանները:

**Մթնոլորտային օդի օրենսդրական պահպանությունը Հայաստանի Հանրա-  
պետությունում:** Հայաստանի Հանրապետությունում «Մթնոլորտային օդի պահպա-  
նության մասին» օրենքի ընդունումից հետո << կառավարությունը ընդունել է երկու  
կարևոր որոշում, որոնք մթնոլորտի վրա վնասակար ներգործությունները սահմանափա-  
կող իրավական նորմեր են հանդիսանում:

Ավտոտրանսպորտի արտանետումների կրծատման ուղղությամբ ընդունված են մի  
քանի որոշումներ, որոնցից մեկը վերաբերում է կապարային միացություններով երիաց-  
ված բենզինի արտադրության, օգտագործման և ներմուծման արգելվանը:

Հայաստանի Հանրապետությունը անդամակցում է ՄԱԿ-ի Եվրոպական տնտեսական  
հանձնաժողովի՝ «Մեծ հեռավորությունների վրա օդի միջահմանային աղտոտվածության  
մասին» կոնվենցիային և ակտիվորեն մասնակցում է «Շանր մետաղների, կայուն օրգանա-  
կան աղտոտիչների, թթվայնացման, էվլորոֆացման և գետնամերձ օգնոյի դեմ պայքարի  
արձանագրությունների» մշակմանը:

2000 թ. Հայաստանի Հանրապետություն ընդունել է «Օգոնային շերտի պահպա-  
նության մասին» Վիեննայի կոնվենցիայից և «Օգոնային շերտը քայլայող նյութերի վե-  
րաբերյալ» Մոնրեալի արձանագրությունից բխող << պարտավորությունները կատարե-  
լու մասին որոշում, իսկ 2001 թ.՝ օգոն քայլայող նյութերի ներմուծումն արգելվելու մասին  
որոշում, որոնց շրջանակներում մշակվել է «Օգոնային շերտը քայլայող նյութերի փոխա-  
րինման ազգային ծրագիր»:

Ներկայում Հայաստանի Հանրապետությունում շարունակվում են աշխատանքնե-  
րը մթնոլորտի պահպանության օրենսդրական իիմքերի քարելավման և կատարելա-  
գործման ուղղությամբ: Բացի այդ, Հայաստանն ակտիվորեն մասնակցում է մթնոլորտի  
պահպանությանն ուղղված բոլոր միջազգային միջոցառումներին:

մեծ են: Հայաստանի ամերիկյան համալսարանի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Արավերդի քաղաքի մթնոլորտում կապարի պարունակությունը 35, իսկ արսենինը՝ 5,5 անգամ գերազանցում է թույլատրելի սահմանները (Ակ. 45):



Ակ.45. Արավերդի մերգային գազի հողմանաբի մթնոլորտային արդյանեկությունները

Հանրապետությունում մթնոլորտ արտանետվող վնասակար նյութերի գանգվածային արտանետումներում ավտոտրանսպորտի քամինը կազմում է մոտ 65%:

Շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի կենտրոնի տվյալների համաձայն՝ վտանգավոր ածխաջրածինների, ազոտի երկօքսիդի և այլ նյութերի պարունակությունը Երևանի, Հրազդանի, Վանաձորի և մյուս քաղաքների օդային ավագաններում գերազանցում է թույլատրված սահմանները:

**Մթնոլորտային օդի օրենսդրական պահպանությունը Հայաստանի Հանրապետությունում:** Հայաստանի Հանրապետությունում «Մթնոլորտային օդի պահպանության մասին» օրենքի ընդունումից հետո << կառավարությունը ընդունել է երկու կարևոր որոշում, որոնք մթնոլորտի վրա վնասակար ներգործությունները սահմանափակող իրավական նորմեր են հանդիսանում:

Ավտոտրանսպորտի արտանետումների կրծատման ուղղությամբ ընդունված են միքանի որոշումներ, որոնցից մեկը վերաբերում է կապարային միացություններով եթիլացված թևնզինի արտադրության, օգտագործման և ներմուծման արգելմանը:

Հայաստանի Հանրապետությունը անդամակցում է ՄԱԿ-ի Եվրոպական տնտեսական հանձնաժողովի՝ «Մեծ հեռավորությունների վրա օդի միջսահմանային աղտոտվածության մասին» կոնվենցիային և ակտիվորեն մասնակցում է «Շանր մետաղների, կայուն օրգանական աղտոտիչների, թթվայնացման, էվոլոֆացման և գետնամերձ օգոնի դեմ պայքարի արձանագրությունների» մշակմանը:

2000 թ. Հայաստանի Հանրապետությունն ընդունել է «Օգոնային շերտի պահպանության մասին» Վիեննայի կոնվենցիայից և «Օգոնային շերտը քայլայող նյութերի վերաբերյալ» Մոնրեալի արձանագրությունից բխող << պարտավորությունները կատարելու մասին որոշում, իսկ 2001 թ. օգոն քայլայող նյութերի ներմուծումն արգելելու մասին որոշում, որոնց շրջանակներում մշակվել է «Օգոնային շերտը քայլայող նյութերի փոխարինման ազգային ծրագիր»:

Ներկայում Հայաստանի Հանրապետությունում շարունակվում են աշխատանքները մթնոլորտի պահպանության օրենսդրական հիմքերի քարելավման և կատարելագործման ուղղությամբ: Բացի այդ, Հայաստանն ակտիվորեն մասնակցում է մթնոլորտի պահպանության ուղղված բոլոր միջազգային միջոցառումներին:



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

- Ինչպիսի՞ զազային կազմ ունի Երկրի մակերևույթի մոտ գտնվող մքնոլորտային օդը:
- Ի՞նչ շերտերից է կազմված մքնոլորտը:
- Նկարագրեք տրոպոսֆերան և ստրատոսֆերան:
- Նկարագրեք մեզոսֆերան, իոնոսֆերան և էկզոսֆերան:
- Ի՞նչ ջշանակություն ունի մքնոլորտը Երկրի մոլորակի համար:
- Նկարագրեք մքնոլորտի բնական և մարդաբնակ ադտոտությունը:
- Մքնոլորտի ադտոտման ինչպիսի՞ ծերե կան:
- Ի՞նչ հետևանքներ կարող են ունենալ մքնոլորտի ադտոտումը:
- Ի՞նչ է օբրմոցային էֆեկտը:
- Որո՞նք են իիմանական ժերմոցային գագերը: Նշեք դրանց բնական աղբյուրները:
- Ի՞նչո՞ւ է ավելանում ժերմոցային գագերի պարունակությունը մքնոլորտում:
- Ի՞նչ կարող է առաջանալ մքնոլորտում ժերմոցային գագերի ավելացման դեպքում:
- Ե՞րբ և որտե՞ղ է ստորագրվել Կիոտոյի արձանագրությունը:
- Ի՞նչ նշանակություն ունի Կիոտոյի արձանագրությունը:
- Ի՞նչ է օգոնը և ինչպի՞ս է այն առաջանում մքնոլորտում:
- Թվեք օգոնային շերտի քայլայման իիմանական պատճառները:
- Ինչպիսի՞ հետևանքներ կարող են ունենալ օգոնային շերտի քայլայումը:
- Ե՞րբ և որտե՞ղ է ստորագրվել Կիմնայի կոնվենցիան:
- Օգոնի պահպանությանն ուղղված ինչպիսի՞ կոնվենցիաներ և արձանագրություններ են ձեզ հայտնի:
- Ի՞նչ նշանակություն ունի Սոմերեակի համաձայնագիրը:
- Տվեք թթվային տեղումների սահմանում:
- Ի՞նչո՞ւ են առաջանում թթվային տեղումները:
- Ի՞նչ հետևանքներ կարող են ունենալ թթվային տեղումները:
- Օդի աղտոտումը կանխելու և նվազեցնելու ի՞նչ նդանակներ գիտեք:
- Մքնոլորտի պահպանությանն ուղղված ինչպիսի՞ կոնվենցիաներ և արձանագրություններ են ձեզ հայտնի:
- Ինչպիսի՞ն է ՀՀ մքնոլորտային օդի աղտոտվածության վիճակը:
- Ինչպի՞ս է իրականացվում ՀՀ-ում մքնոլորտային օդի օրենսդրական պահպանությունը:
- Ո՞րն է կիմայի դերը Երկիր մոլորակի՝ մարդկության ընդհանուր տան, բնական պայմանների ձևավորման գործում:
- Որո՞նք են համամոլորակային կիմայի վրա ագորո գործուները: Թվարկեք և բնութագրեք:
- Դաճամոլորակային կիման ինչպիսի՞ փոփոխություններ է կրել: Ի՞նչ ուղղվածություն ունի ներկայումս ընթացող փոփոխությունը, ո՞րն է դրանում մարդու դերը:
- Գիտնակամները համաձորակային կիմայի փոփոխության ինչպիսի՞ հնարավոր հետևանքներ են կանխատեսում:
- Ի՞նչ է անապատացումը, որո՞նք են պատճառները:
- Երկրի աշխարհագրական բաղանքի ինչպիսի՞ փոփոխությունների կարող է հանգեցնել անապատացումը:
- Անապատացումը ինչպի՞ս է կազդի կայուն նարդկային գարգացման վրա և ի՞նչ տնտեսական ու սոցիալական հետևանքներ կարող են ունենալ:
- Անապատացումը ինչպի՞ս է կազդի Դայաստանի Դանրապետության արտադրողական ուժերի գարգացման ու տեղաբաշխման վրա:

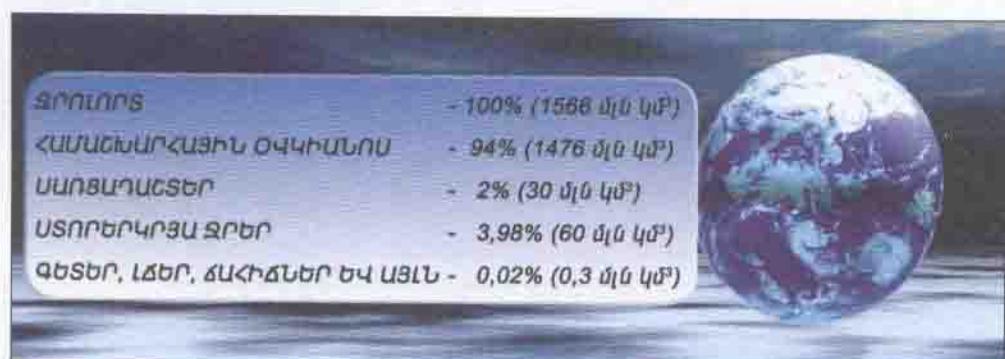


## Չրային պաշարների պահպանությունը

### ■ 59. Զուրբ Երկրի վրա և դրա հատկությունները

**Զրոյուր:** Չրային պաշարները Երկրի վրա, ինչպես գիտենք, ահեղի են և ձևավորում են ջրոլորտը՝ մեր մոլորակի ոլորտներից մեկը: Զրոյուրտը, որն առաջացել է մոտ 4 մլրդ տարի առաջ, միավորում է օվկիանոսները, ծովերը, գետերը, լճերը, ձափիձները, ջրամբարները, ջրային ավազանները, բևուային և լեռնային սաղցադաշտերը, ստորգետնյա ջրերը, հողային խոնավությունը և մժնոյորտային գոլորշինները: Երկրի մակերևույթի մոտավորապես 71%-ը զբաղեցնում է Համաշխարհային օվկիանոսը: Սաղցադաշտերը զբաղեցնում են ցամաքի 10%-ը: Երկրի վրա ջրի ընդհանուր քանակությունը կազմում է 1390 մլն կմ<sup>3</sup>, և դրա բաշխվածությունը ներկայացված է նկար 46-ում: Այսպիսով, Երկրի վրա ջրային պաշարներից քաղցրահամ ջրերը կազմում են միայն 20 մլն կմ<sup>3</sup>, որի 97%-ը կենտրոնացած է սաղցադաշտերում: Մարդու համար մատչելի քաղցրահամ ջրերի ծավալը մոտավորապես 50 հազար կմ<sup>3</sup> է:

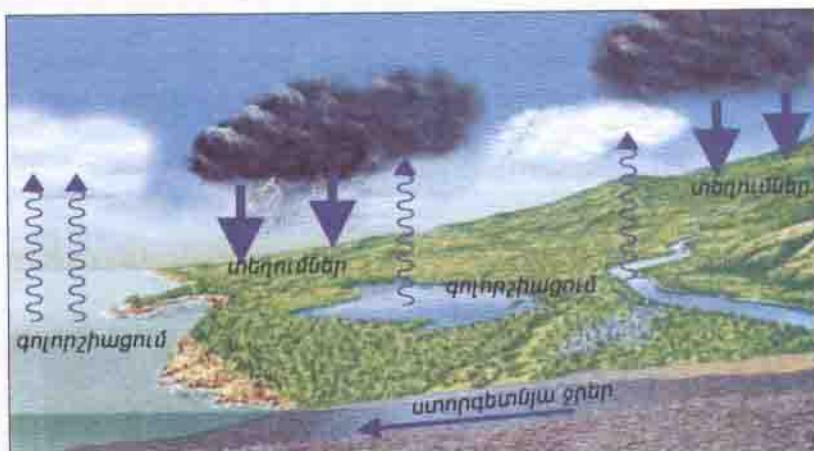
Հայատանի Հանրապետությունում ջրային պաշարները (մակերեսային և ստորգետնյա) կազմում են մոտ 8 կմ<sup>3</sup>:



Նկ.46. Երկրի վրա ջրի ընդհանուր պաշարների բաշխվածությունը

Երկրի վրա ամբողջ ջուրն անընդհատ տեղափոխվում է՝ կատարելով շրջապտույթ: Զրի հատկությունները և դրա նշանակությունը ընության մեջ: Ջուրը կազմված է թթվածնի մեկ և ջրածնի երկու ասոմներից, չունի հոտ, համ և գույն: Ջուրը, ինչպես հայտնի է, կարող է գտնվել երեք ֆիզիկական վիճակներում՝ պինդ, հեղուկ և գազային: Այս բոլոր վիճակները ջրի մոլեկուլների միջև փոխազդեցության արդյունք են:

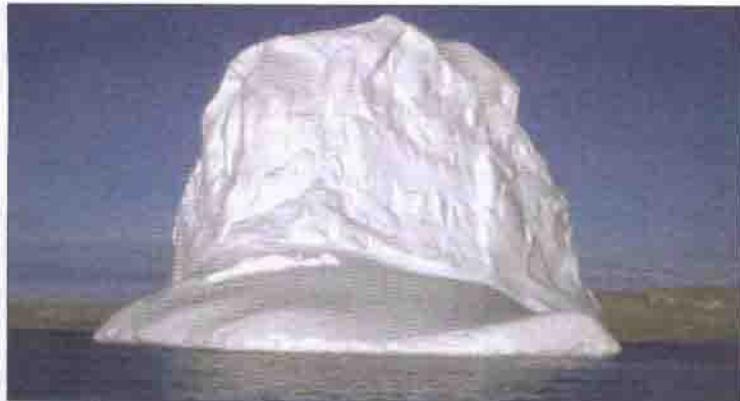
Զրի գոլորշիացումը և խտացումը ընկած են ջրի մաքրման կարևորագույն գործընթացի հիմքում: Զրի մաքրման գործընթացը կոչվում է թորում կամ զուռում: Զրի գոլորշիացման ժամանակ օդ են բարձրանում միայն ջրի մոլեկուլները, իսկ աղերը և մյուս միացությունները մնում են: Երբ ջրային գոլորշիները խտանում են, առաջանում է միայն մարուր ջուր: Այսպիսով, ջուրը ծովերից անընդհատ գոլորշիանում է, մաքրվում, մքնուրուտում խտանում է և վերադառնում երկիր քաղցրահամ ջրի ձևով: Քաղցրահամ ջրերի պաշարները երկրի վրա առաջանում են հենց այս եղանակով: Զրի ֆիզիկական վիճակների այս բոլոր փոփոխություններն ընկած են Երկրի վրա դրա շրջապտույթի հիմքում (նկ. 47):



Նկ. 47. Զրի շրջապտույթը

Ջուրը միացություն է, որն օժտված է զարմանալի և անսովոր հատկություններով, որոնցից առաջին հերթին նշենք ջերմային հատկությունները՝ բարձր ջերմունակությունը, ցածր ջերմահաղորդականությունը, սատեցման ժամանակ ընդարձակման հատկությունը: Այս հատկություններով է պայմանավորված օվկիանոսների ջերմային ռեժիմի հարաբերական կայունությունը, ինչն իր հերթին փոքրացնում է Երկրի մակերևույթի ջերմային տատանումները:

Ամենամեծ խտությունը ջուրն ունի  $+4^{\circ}\text{C}$ -ում: Սրա շնորհիվ առաջացած սաղմանը կոտսակվում է ջրամբարի մակերևույթին, ինչը թույլ է տալիս ջրային օրգանիզմներին տարվա ցուրտ եղանակներին գոյատևել ջրամբարների հատակում (նկ. 48):



Նկ. 48. Զրի ֆիզիկական հագլությունների շնորհիվ առաջացած սաղմանագործությունը կուպակվում է զրի մակերևույթին

Զուրն ունիվերսալ լուծիչ է: Զրային լուծույթների ձևով օրգանիզմ են թափանցում տարբեր նյութեր և հեռացվում են նյութափոխանակության արգասիքները:

Շնորհիվ մակերևութային բարձր լարվածության՝ զուրը իր մակերևույթին պահում է կենդանի օրգանիզմներին և անկենդան օրյենտները, ինչպես նաև ընդունակ է բարձրանալ մազանորությունը (Նկ. 49):



Նկ. 49. Զրի մակերևութային բարձր լարվածությունը բույլ է տալիս իր մակերևույթին պահել կենդանի օրգանիզմները և անկենդան օրյենդանները

Զրի անսեղմելիությունը քոյլ է տալիս օրգանիզմներին ասլու մեծ խորություններում (Նկ. 50):

Զուրը թափանցիկ է, ինչի շնորհիվ զրային բույսերն իրականացնում են ֆոտոսինթեզ նույնիսկ զգալի խորություններում (Նկ. 51):

Կենդանի օրգանիզմները պարունակում են մոտ 80% զուր և դրա կորուստը նոյնիսկ աննշան քանակներով, որպես կանոն, թերում է օրգանիզմի մահվան: Բացի այդ, զրի քայրայումը ֆոտոսինթեզի ժամանակ մթնոլորտը թթվածնով հարստացնելու միակ աղյուրն է:



Նկ. 50. Ձրի անսեղմնելիությունը բռնյ է դալիս օրգանիզմներին ապրել մեծ խորություններում



Նկ. 51. Ձրի թափանցիկությունը բռնյ է դալիս ջրային բույսերին իրականացնել ֆունտսինթեզ նույնիսկ զգայի խորություններում

Այսպիսով, ընության մեջ ջուրն ունի բացառիկ նշանակություն: Այն ստեղծում է նպաստավոր պայմաններ բույսերի, կենդանիների և մանրէների կենսագործունետքան համար:

## 60. Ջրուրութիւն էկոլոգիական խնդիրները

Բնական ջրերի աղտոտման հիմնական աղբյուրները: Ձրի մեջ տարրեր միացությունների ներթափանցման արդյունքում այն աղտոտվում է, ընդ որում թուլանում է ջրի կենսուրուտային գործառույթը և նվազում տնտեսական նշանակությունը:

Ձրի հիմնական աղտոտիչներից է նավթը, որը կարող է աղտոտել ջուրը ինչպես ընական ձանապարհով, այնպես էլ մարդու գործունեության հետևանքով՝ դրա տեղափոխման, արդյունահանման և օգտագործման ժամանակ (նկ. 52):



Նկ. 52. Ջուրը կարող է աղտումնել նավթամթերքներով դրանց թեղափոխման, արդյունահանման և օգտագործման ժամանակ

Ձրի աղտոտիչներ են նաև մետաղները, ռարդիոակտիվ տարրերը, թունաքիմիկատները և պարարտանյութերը: Մետաղներից ջրային միջավայրի համար առավել վտանգավոր են ծանր մետաղները, որոնք ընդունակ են կուտակվել օրգանիզմներում և տեղա-

փոխվել սննդային շղթաներով: Մեծ վտանգ են ներկայացնում նաև ծովերի հատակում թաղված ռադիոակտիվ և թունավոր թափուները:



Նկ. 53. Էվլորֆացված ջրամբարը դառնում է ոչ պիտանի խմելու և թափանական կարիքները հոգալու համար

**Ջրամբարների ջերմային աղտոտումը:** Ջրամբարների աղտոտման ձևերից է դրանց ջերմային աղտոտումը: Եթեկորակայանները, արդյունաբերական ձեռնարկությունները հաճախ ջրամբարներ են արտանետում մաքրոր, բայց տաքացված ջուր: Ջրամբարում ջրի ջերմաստիճանի բարձրացման հետևանքով փոքրանում է թթվածնի քանակությունը, խախտվում է կենսաբանական հավասարակշռությունը, և կարող է

սկսվել էվտրոֆացման գործընթացը: Աղտոտված և տաքացված ջրում ակտիվ սկսում են բազմանալ մանրէները, այդ թվում նաև՝ հիվանդածին: Ընկնելով խմելու ջրի մեջ՝ դրանք կարող են տարրեր հիվանդությունների և համաձարակների պատճառ դառնալ:

**Ջրամբարների էվլորֆացումը:** Դյուլատնեսական հոսքաջրերը պարունակում են մեծ քանակությամբ կենսածին տարրեր: Դրանց պարունակության բարձրացումը թերում է ջրամբարներում կենսաբանական հավասարակշռության խախտման: Վյդահիս ջրամբարում սկզբից խիստ մեծանում է մանրադիտակային ջրիմունքների քանակությունը: Սննդի քանակության ավելացման հետ մեծանում է խեցգետնակերպերի, ձկների և այլ օրգանիզմների թվաքանակը: Ջրում եղած թթվածնի պաշարների սպառման և ծծմբաջրածնի կուտակման պատճառով ջրամբարում բոլոր կենդանի օրգանիզմների գոյությունը դառնում է անհնար: Ջրամբարը դառնում է անկենդան, դրա ջուրը դառնում է ոչ պիտանի խմելու և տնտեսական կարիքները հոգալու համար (Նկ. 53): Շատ դանդաղ ընթացող, ընական էվլորֆացման գործընթացները բնորոշ են մեր մոլորակի երկրաբանական պատմության շատ փուլերին: Ածխի, նավթի, վառվող շերտաբարների ներկայիս պաշարների առկայությունը կապված է ընական էվլորֆացման գործընթացների հետ:

Մարդածին էվլորֆացումը ընթանում է շատ կարճ ժամանակահատվածում և բացասարար է ազդում քաղցրահամ ջրերի կողմանակարգերի վրա:

Ներկայում Մեծանալ լցում մարդածին էվլորֆացում է ընթանում, և եթե այդ գործընթացը չկանխվի, ապա մենք կարող ենք գրկվել քաղցրահամ ջրի աղբյուրից, որը շատ կարևոր է ոչ միայն Հայաստանի, այլև ամրող տարածաշրջանի համար:

## 61. Քաղցրահամ ջրի նշանակությունը և դրա պահպանությունը

**Ջրի նշանակությունը մարդու համար:** Մարդու առողջությունն անմիջականորեն կախված է քաղցրահամ ջրի առկայությունից, դրա որակից: Միջազգային փորձագետների տվյալներով՝ 2000 թ. մոլորակի ավելի քան 1,2 մլրդ մարդ տուժում էր քաղցրահամ ջրի անբավարար լինելուց: Ներկայում Պարսից ծոցի երկրներում մեկ լիտր խմելու ջուրը փոխանակվում է մեկ լիտր նավթով (նկ. 54): Քաղցրահամ ջրի հիմնական մասը ծախսվում է արցունաբերական և գյուղատնտեսական նպատակներով: 1 տոննա նավթի վերամշակման համար անհրաժեշտ է ծախսել մոտավորապես 60 տոննա ջուր, 1մ սինթետիկ հյուսվածքի արտադրման համար՝ 5000տ ջուր: 1տ ցորենի աճեցման համար ծախսվում է 2տ, իսկ բրնձի համար՝ 25տ ջուր: Զուրը դարձել է ամենաթանկարժեք հումքերից մեկը, որը փոխարինել հնարավոր չէ ոչչով:



Նկ. 54. Ծայր երկրներում լլ խմելու ջրի արժեքը հավասար է լլ նավթի արժեքին

Ինչպես նշված է ՄԱԿ-ի գեկուցում, քաղցրահամ ջրի պակասի չընդհատվող աճը կարող է դառնալ նույնիսկ ավելի սուր խնդիր, քան կիմայի գլոբալ տարածման հարցը: Հստ կանխագուշակումների 2050 թ. ջրի սակավությունից կտուժի ավելի քան 3 մլրդ մարդ աշխարհի 50-ից ավելի երկրներում: Դա կխորացնի ջրի հետ կապված էկոլոգիական և սոցիալական խնդիրների բարդությունը:

Արդեն հիմա Աֆրիկայի և Մերձավոր Արևելքի երկրներում ջրի պակասը ծնունդ է աղքատություն և հետամնացություն, թերում է քաղաքական անկայունության: Ջրի պակասությունը հաճախ էքնիկական և միջավայրական հակամարտությունների պատճառ է հանդիսանում:

Եզիստոսը, Սուրբանը և Եթովպիան թշնամանում են Ներս գետի ջրերի օգտագործման պատճառով: Հնարավոր է քրդական հարցով թուրքիայի և Միջայի միջև հակամարտության իրական պատճառը ջրային ռեսուրսներից օգտվելու խնդիրն է:

**Քաղցրահամ ջրի հիմնական աղբյուրները:** Գոյություն ունեն քաղցրահամ ջրերի երկու տիպի աղբյուրներ՝ մակերևութային և ստորերկրյա ջրեր: Այն մթնոլորտային տեղումները, որոնք բափանցել են հողի մեջ և չեն վերադարձել մթնոլորտ, կոչվում են մակերևութային ջրեր: Մթնոլորտային տեղումների մի մասը բափանցում է հողի մեջ և կուտակվում այնտեղ գրուտային ջրերի տեսքով: Այդ ջրի մեծ մասը վերադառնում է մթնոլորտ, իսկ մյուս մասն է օգտագործվում է մարդու կողմից:

**Քաղցրահամ ջրի սակավության պատճառները:** Աշխարհի տարրեր շրջաններում տեղումների անհավասարաշափ բաշխումը պայմանավորել է ջրի պակասության հիմնական պատճառներն են մարդու կողմից դրա օգտագործման անընդհատ աճը, ջրի կորուստները դրա տեղափոխման և օգտագործման ժամանակ, ջրի որակի վատքա-

բացումը աղտոտման հետևանքով: Բոլոր գետերի ընդհանուր տարեկան հոսքը կազմում է 426000 կմ<sup>3</sup>, ինչը կազմում է մոտավորապես 7000 մ<sup>3</sup> ընակշության մեկ շնչի համար: Սակայն ընակշության թվաքանակի աճի հետևանքով այդ քանակը 2025 թ. կարող է նվազել մինչև 5200 մ<sup>3</sup>: Որոշ դեպքերում քայլությունը պայմանավորված է մարդու գործունեության բացասական հետևանքների անկանխատեսելիությամբ:

Զրանցքների, ջրավազանների կառուցումը, ոռոգումը, այսինքն՝ արտօտավայրերի արհեստական խոնավացումը, ձափիճների չորացումը և այլն հաճախ չեն բերում ակնկալվող դրական արդյունքների:

Մի շարք դեպքերում դա բերում է ոչ միայն գրունտային ջրերի մակարդակի փոփոխության, այլև ջրերի ընական աղբյուրների ջրազրկման և աղտոտման:

## 62. Զրային պաշարների պահպանությունը աղտոտումից և քայլայումից

**Ջրերի պահպանության հիմնական սկզբունքները:** Զրային պաշարների աղտոտման և քայլայման մասշտաբները ներկայումս սպառնացող ընույթ են կրում: Ելնելով ինսդրի կարևորությունից՝ միջազգային հանձնաժողովը կազմել է ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի Միջազգային հիդրոլոգիական ծրագիր (ՄՀԾ): ՄՀԾ-ի հիմնական խնդիրն է համայիր միջոցառումների մշակումը, որոնք ուղղված են ջրային պաշարների ուսցիունալ օգտագործմանը, դրանց պահպանությանը, քայլայման կանխմանը, գիտական և կիրառական ուսումնասիրությունների համակարգի ստեղծմանը: Առավել կարևոր են ընական կապերի վերականգնումը, մարդու գործունեության և միջավայրի միջև հավասարակշռության ստեղծումը:

Զրային պաշարների պահպանության ձիցու կազմակերպման համար կարևոր նշանակություն ունի համապատասխան օրենսդրական հիմքի մշակումը և տարրեր երկրների միջև համագործակցությունը, մասնավորապես անդրասիմանային գետերի և ջրամբարների օգտագործման ընազավառում:

**Աղտոտումից ջրային պաշարների մաքրման եղանակները:** Զրային պաշարների պահպանության կարևորագույն տեխնոլոգիական և կենսատեխնոլոգիական միջոցներից են արտադրության տեխնոլոգիաների կատարելազործումը, անթափոն տեխնոլոգիաների ներդրումը: Քանի որ ջրի աղտոտումից խուսափելն անհնար է, ներկայում լայն կիրառում են գտնել ջրային պաշարների պահպանության համար կենսատեխնիկական մեթոդները, այսինքն՝ աղտոտիչներից հոսքաջրերի մաքրման եղանակները:

Հաշվի առնելով հոսքաջրերի կազմի բազմազանությունը՝ մշակվել են դրանց մաքրման տարրեր եղանակներ՝ մեխանիկական, ֆիզիկաքիմիական, քիմիական, կենսարանական և այլն: Հոսքաջրերի վնասակարության աստիճանից և աղտոտման ընույթից կախված՝ մաքրման գործընթացը կարող է իրականացվել կամ մեկ, կամ համայիր եղանակներով: Լայն կիրառում է գտել հոսքաջրերի մաքրման կենսարանական եղանակը: Այս եղանակը հիմնված է արհեստականորեն ներմուծվող մանրէների



Նկ. 55. Մարրող կայանները դարձել են բոլոր բաղադրների ջրամատակարարման ցանցի կարևորագույն բաղադրիչներ

Կողմից սրանց զարգացման համար հոսքա-ջերուս պարունակվող օրգանական և անօր-գանական միացությունների (ծծմբաջրածին, ամոնիակ, նիտրիտներ և այլն) օգտագործման ընդունակության վրա: Հոսքաջրերի կենսարա-նական մաքրման համար օգտագործում են կենսաֆիլտրեր, կենսարանական լճակներ և աերոտենկեր:

Ներկայում համարյա ոչ մի քաղաք չի կարող բնականոն գոյատել առանց մաքրող կայանների աշխատանքի (նկ. 55):

### **63. Հայաստանի Հանրապետության ջրային պաշարները և դրանց պահպանությունը**

**Գետեր:** Հանրապետության մակերևությային ջրային պաշարները կազմում են մոտ 6,25 կմ<sup>3</sup>, իսկ ստորգետնյա ջրային պաշարները՝ մոտ 1,2 կմ<sup>3</sup>:

Հայաստանի Հանրապետության տարածքով հոսում է 1700 գետ, որոնցից 14-ի երկարությունը գերազանցում է 35 կմ (նկ. 56): ՀՀ տարածքում գետերը, չնչին բացառությամբ, լեռնային բնույթ ունեն և պատկանում են Կուր-Արաքսի ջրահավաք ավազանին: Գետերի մասնակի կատարվում է հիմնականում ձնիալի, անձրևների և ստորգետնյա ջրերից: Հայաստանն օգտագործում է նաև Արաքս և Վխուրյան սահմանային գետերի ջուրը: Տարվա ընթացքում գետերի հոսքը մեծ փոփոխություններ է կրում: Հանրապետության աշխարհագրական դիրքն այնպիսին է, որ գրեթե բոլոր գետերը արտահոսում են նրա սահմաններից դուրս:

**Լճեր:** Հայաստանի Հանրապետությունում կա 95 լիճ: Դրանց ընդհանուր ծավալը, բացառաթյամբ Սևանի, կազմում է մոտ 0,5 կմ<sup>3</sup>: Լճերը հիմնականում լեռնային են և, բացառությամբ Սևանա լճի, բավականին փոքր: Սևանա լիճը գրաղեցնում է 1326 կմ<sup>2</sup> տա-րածք և գտնվում է 1897 մ ծ.մ.թ.: Մյուս հիմնական լճերն են՝ Արփին, Քարին, Ակնան, Աղորը և Սև լիճը:

Բնակչությունը միայն խմելու նպատակով տարեկան օգտագործում է 2190 մ<sup>3</sup> լ ջուր, իսկ կենցաղային կարիքների համար՝ մոտ 100 մլրդ լ ջուր:

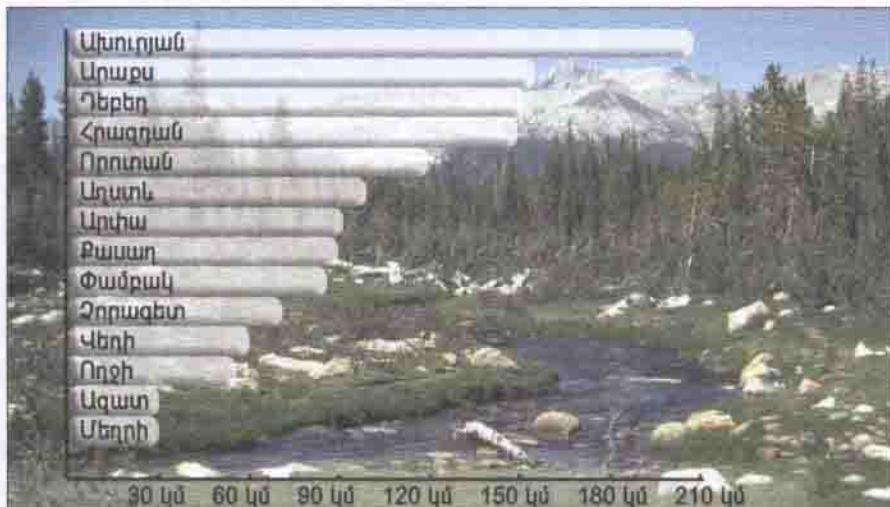
**Ստորերկրյա ջրերի տեսակները:** Հայաստանում մեծ են ստորերկրյա և հանքային ջրերի պաշարները:

Հայաստանում ստորերկրյա ջրերը բաժանվում են երեք խմբի:

**Աղբյուրները,** մակերևս դուրս գալով միայն որոշակի վայրերում, անմիջապես հոս-քեր են գոյացնում: Աղբյուրների ջրերը սովորաբար կարող են օգտագործվել խմելու

Նպատակով՝ առանց որևէ մշակման: Եթե աղբյուրների շուրջ բացակայում են սանհիտարական գոտիները, դրանք հեշտությամբ աղտոտվում են, մասնավորապես, մանրէներով և տարրեր թիմիական նյութերով: << տարածքում աղտոտված աղբյուրների հիմնական վայրերն են՝ Լոռվա գոգավորությունը, Գետամեջը:

**Ճահճուտները** մակերևու են դուրս գալիս մեծ իշխածքներում, հաճախ՝ ձահճների տեսքով, որոնք ի վերջո գոյացնում են հոսքեր ու արտահոսում տարածքից դուրս: Տարվա ընթացքում գրունտային ջրերի մակարդակը տատանվում է շուրջ 1 մետրով: Երբեմն ստորերկրյա ջրերը շատ են մոտենում երկրի մակերեսին և գոյացնում ձահճուտներ: Արարատյան դաշտում Ճահճուտները 1953-1955 թթ. չորացվել են և վերածվել գյուղատնտեսական հողերի:



Նկ.56. Հայաստանի Հանրապետության 14 գետերը, որոնց երկարությունը գերազանցում է 35 կմ

**Ստորերկրյա հոսքերը** արտահոսում են տեղանքից դուրս՝ առանց մակերեսային հոսքեր առաջանելու:

Հանրապետության ջրային պաշարների շուրջ 70%-ն ի վերջո հոսում է դեպի Արարատյան դաշտ:

Հայաստանի ստորերկրյա ջրային պաշարներն աղտոտում լավ պաշտպանված են, քանի որ գունվում են մեծ խորություններում՝ ծածկված գրեթե անթափանց կավային շերտերով, իսկ արտեզյան ձնշումը թույլ չի տալիս, որ աղտոտիչները մուտք գործն ստորգետնյա ավազանները:

Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրերի միայն որոշ մասն է, որ խմելու համար պիտանի չէ, քանի որ դրանցում հանքային նյութերի պարունակությունը գերազանցում է պահանջվող նորմերը:

**Ջրային պաշարների պահպանությունը** Հայաստանի Հանրապետությունում: Հայաստանում ջրային պաշարների պահպանության առաջնահերթ խնդիրներից

են ջրային պաշարների ձիշտ հաշվառումը, բաշխումը և պահպանումը աղտոտումից: Ծուրը 200 հազար մարդ բնակում է ջրասակավ շրջաններում, և այդ տարածքների տնտեսական զարգացումը կապված է ջրի առկայության հետ:

Ջրային պաշարների պահպանության և արդյունավետ օգտագործման հիմնախնդիրներից մեկը Սևանա լճի պահպանությունն է, որի բաղցրահամ ջրերը տարածաշրջանի համար ապագայում խմելու ջրերի միակ աղբյուրն են: Վերջին 50 տարիների ընթացքում Սևանա լճի մակարդակը նվազել է մոտ 20 մետրով: Չուրն օգտագործվել է հենքրաններգիայի արտադրության և ոռոգման նպատակներով: Լիձը սննդու համար կառուցվեց Արփա-Սևան քունելը, որով Արփա գետի ջրերը տեղափոխվում են դեպի Սևանա լիճ: Լճի մակարդակի պահպանման համար կառուցվում է Որոտանի հիդրոտեխնիկական կառուցր: Սևանա լճի պահպանության համար ստեղծվել է «Սևան» ազգային պարկը: Ընորիկվ այդ միջոցառումների՝ Սևանա լճի մակարդակն սկսել է բարձրանալ:

Հայաստանում, ջրային պաշարների կառավարման և օգտագործման հետ կապված, մշակվել են մի շարք օրենքներ, որոնցից կարելի է նշել ջրային օրենսգիրը, բաղդացիական օրենսգիրը, կառավարության որոշումը Սևանա լճի ջրի օգտագործման վերաբերյալ և այլն:

Ջրային օրենսգիրը ընդունվել է 2002 թ.: Օրենսգրում տրվում են ջրի օգտագործման տարրեր ասպեկտները և ջրային պաշարների պահպանության համար կառավարության պատասխանատվությունը: Օրենսգրի հիմնական նպատակներն են՝ կանխել ջրի աղբյուրների աղտոտումն ու սպառումը, բարելավել ջրային օրենսդրությունը, ուժեղացնել ջրի իրավական պաշտպանությունը, ապահովել ջրամատակարարումը կենսադաշտին և արդյունաբերական նպատակներով օգտագործելու համար: Օրենսգիրը սահմանում է, որ ջուրը պետք է օգտագործվի այնպես, որ ջրի բանակը չտպավի և չձնչի ջրային կենդանիների և բույսերի գոյությունը:



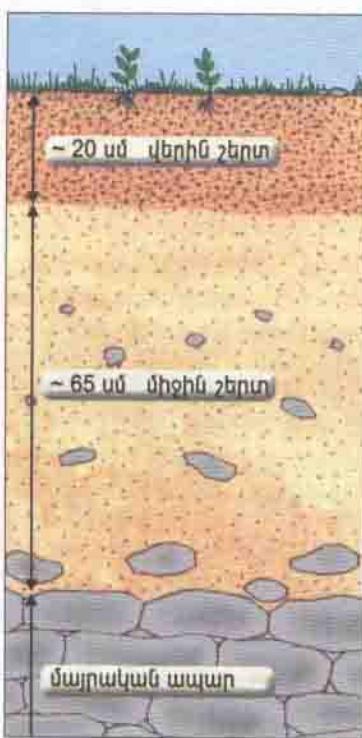
## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

- Ինչպիսի՞ն են Երկրի վրա ջրային պաշարները:
- Թվե՞ր ջրի հատկությունները:
- Ի՞նչ նշանակություն ունի ջուրը բնության մեջ:
- Զրերի աղտոտման ինչպիսի՞ աղբյուրներ գիտեք:
- Ի՞նչ է ջրամբարների ջերմային աղտոտումը:
- Ինչո՞ւ և ինչպե՞ս է ընթանում ջրամբարների էվտրոֆացումը:
- Ի՞նչ նշանակություն ունի ջուրը մարդու կյանքում:
- Որո՞նք են քաղցրահամ ցյերի հիմնական աղբյուրները:
- Ինչո՞վ է պայմանագործված քաղցրահամ ցյերի պաշարների սակավությունը:
- Աղտոտված ջրային պաշարների մաքրան ինչպիսի՞ եղանակներ են ծեծ հայտնի:
- Նկարագրեք ՀՀ ջրային ռեսուրսները և ՀՀ ջրային օրենսգիրը:

## Հողային պաշարների պահպանությունը

### 64. Հողը, դրա կառուցվածքը և նշանակությունը նյութերի շրջապտույտի համար

**Հողի կառուցվածք:** Կենսոլորտի զարգացման կարևորագույն փուլերից էր հողային ծածկույթի առաջացումը: Հողը յորահասուկ բնական գոյացություն է, որն օժտված է կենդանի և անկենդան բնությանը բնորոշ մի շարք հատկություններով: Հողը այն միջավայրն է, որում փոխագրում են կենսոլորտի տարրերի մեծ մասը, ջուրը, օդը և կենդանի օրգանիզմները:



Նկ. 57. Հողի հորիզոնները

Հողը կազմված է մի քանի հորիզոններից, որոնք առաջանում են մայրական լեռնային ապարների, կիմայի, բույսերի և կենդանիների ու տեղանքի ուղիեցիկ փոխազդեցության հետևանքով (նկ. 57):

Մակերևսային հորիզոնը բնակեցված է կենդանիների, մանրէների, բույսերի բազմաթիվ տեսակներով և դրանց մնացորդներով, որոնք կազմում են հումուսի հիմքը: Հումուսը կայուն օրգանական նյութ է, որը պահպանվում է բարյայման հիմնական գործընթացների ավարտից հետո: Հումուսային հորիզոնը բաժանվում է մի քանի ենթաշերտների: ‘Դրանք են’ թաղիքը, հիմնական հումուսային շերտը և տարալվացված քաց գույշի հողը: Հաջորդ հորիզոնը կազմված է հիմնականում հողի հանքային տարրերից: Օրգանական նյութերն այս տեղ մշակվել են ուղղութեանտների՝ մանրէների կողմից և հավասարաչափ խառնվել մայրական ապարների հանքաշերտերի հետ: Եվ վերջապես երրորդ հորիզոնը քիչ փոփոխված մայրական հանքաշերտն է:

Հողը կազմող տարրերը կարող են գտնվել երեք ֆիզիկական վիճակներում՝ պինդ, հեղուկ և գազային:

Պինդ վիճակում գերակշռում են հանքային գոյացությունները և օրգանական նյութերը, այդ թվում և՝ հումուսը: Հողի հեղուկ վիճակը, այսպես կոչված, հողային լուծույթը, կազմում է ջուրը՝ նրանում լուծված օրգանական և հանքային միացություններով, ինչպես նաև՝ զագերով: Զրից գործ հողային տարածքներում գոյանում է «հողային օդը», որն իր մեջ ներառում է զանազան գազեր:



Նկ. 58. Որոշ բակտերիաներ, սնկեր բնակվում են բարձրակարգ բույսերի հետ սիմբիոզի աղյուսում արմատների վրա առաջացած դարբնության պարբերությունում

Ինչ վիճակում գերակշռում են հանքային գոյացությունները և օրգանական նյութերը: Հող կանքի միջավայր է շատ օրգանիզմների համար: Հողում բնակվում են բազմաթիվ կենդանի օրգանիզմներ՝ բակտերիաներ, ջրիմուտներ, սնկեր, միարժիշ կենդանիներ, որդեր, հողվածուանիներ և մանր կաթնասուններ: Հողի կարևորագույն հատկությունը նրա բերրիությունն է, այսինքն՝ նրա ընդունակությունը ապահովել բույսերի բերքատվությունը: Հողի բնական բերրիությունը ձևավորվում է շատ երկար ժամանակի ընթացքում և պահպանվում է այնքան, քանի որ բնակեցված է տարրեր կենդանի օրգանիզմներով, որոնք մասնակցում են հումուսի առաջացման գործընթացներին: Հողի բերրիության բարձրացման համար մեծ նշանակություն ունեն անձրևորդերը: Շատ բակտերիաների, սնկերի և բարձրակարգ բույսերի արմատների միջև առաջանում է սիմբիոզ: Օրինակ՝ երեքնուկի արմատների արմատապալարիկներում ապրում են բակտերիաներ, որոնք վերամշակում են օդի ազոտը՝ դարձնելով այն մատչելի բույսերի համար (նկ. 58):

Հողը կարևորագույն նշանակություն ունի բույսերի կյանքում: Հողային շերտի հզորությունը որոշվում է բույսերի արմատների թափանցման խորությամբ և փորող կենդանիների գործունեությամբ: Այն հասնում է մոտավորապես 1,5–2 մետրի:

Բացառապես մեծ է հողի՝ որպես սանիտարական պաշտպանիչ շերտի նշանակությունը: Այն հանդես է զայխ որպես հզոր բակտերիալ ֆիլտր ջրային լուծույթների մաքրման համար և օժնված է թիմիական միացությունները կապելու մեծ ընդունակությամբ: Հողի մաքրող դերը հիմնականում կախված է նրա ֆիզիկական և թիմիական հատկություններից:

**Հողի դերը նյութերի շրջապատճենում:** Հողը բարդ բնական համակարգ է, որտեղ կենդանի օրգանիզմների և այլ գործուների ազդեցությամբ տեղի է ունենում բարդ օրգանական միացությունների առաջացում և բայրայում: Հանքային նյութերը բույսերի միջոցով կյանքում են հողից, մտնում են նրանց օրգանական միացությունների կազմի մեջ, ապա՝ բուսակեր օրգանիզմների օրգանական նյութերի, իսկ հետո՝ միջատակեր և զիշատիչ կենդանիների: Բույսերի և կենդանիների մահից հետո օրգանական նյութերն անցնում են հողի մեջ: Հողային մանրէները քայլայում են այդ օրգանական միացությունները, որոնք ել բազմաթիվ բարդ և բազմասիհան ռեակցիաների արդյունքում վերածվում

**Հողի նշանակությունը բնության մեջ:** Հող կանքի միջավայր է շատ օրգանիզմների համար: Հողում բնակվում են բազմաթիվ կենդանի օրգանիզմներ՝ բակտերիաներ, ջրիմուտներ, սնկեր, միարժիշ կենդանիներ, որդեր, հողվածուանիներ և մանր կաթնասուններ: Հողի կարևորագույն հատկությունը նրա բերրիությունն է, այսինքն՝ նրա ընդունակությունը ապահովել բույսերի բերքատվությունը: Հողի բնական բերրիությունը ձևավորվում է շատ երկար ժամանակի ընթացքում և պահպանվում է այնքան, քանի որ բնակեցված է տարրեր կենդանի օրգանիզմներով, որոնք մասնակցում են հումուսի առաջացման գործընթացներին: Հողի բերրիության բարձրացման համար մեծ նշանակություն ունեն անձրևորդերը: Հողի բնական բերրիությունը ձևավորվում է պահպանվում է այնքան, քանի որ բնակեցված է տարրեր կենդանի օրգանիզմներով, որոնք մասնակցում են հումուսի առաջացման գործընթացներին:

Են բոլորի համար մատչելի ձևերի: Դրանց մի մասն էլ մտնում է հողում պարունակվող օրգանական նյութերի կազմի մեջ կամ հեռացվում է հոսքաջրերով: Այս ամրող գործընթացը բիմիական տարրերի օրինաչափ շրջապտույտ է: «հող-բույս-կենդանի-մանրէ-հող» համակարգում: Այս շրջապտույտը կոչվում է «փոքր» կամ «կենսաբանական»: Ծնորհիվ նյութերի փոքր շրջապտույտի՝ մշտապես պահպանվում է հողի բերրիությունը:

**Հողի նշանակությունը մարդու կյանքում:** Հողի նշանակությունը մարդու կյանքում չափ մեծ է: Մարդիկ հողից ստանում են այն ամենը, ինչն անհրաժեշտ է իրենց կյանքի համար: Եներգիայի մոտավորապես 88%-ը, որը մարդու ստանում է սննդի հետ, տալիս են մշակվող հողերը, 10%-ը ստանում են անտառներից, դաշտերից, արոտավայրերից և միայն 2%-ը՝ Համաշխարհային օվկիանոսի պաշարներից:

Բնական է, որ հողից և նրա բերրիությունից կախված է մարդու կյանքը: Գյուղատնտեսական հողերը բաշխված են անհավասարաչափ և գրավում են հոկայական տարածքներ անտառատափաստանային և տափաստանային գոտիներում: Մեր մոլորակի վրա բնական բարդ գործընթացների և մարդկային սերունդների երկարատև աշխատանքի պրոյունքում մշակված է ցամաքի մոտ 10%-ը: Բնական պայմաններում 1սմ հաստությամբ թերթի հողի շերտը ձևավորվում է 125–400 տարվա ընթացքում: Այդ գործընթացն էակես արագացավ մարդկային գործունեության և օպտիմալ ազրոտեխնիկայի վիրառման հետ: Բայց նույնիսկ այդ դեպքում 1սմ թերթի հողաշերտ ստանալու համար պահանջվում է ոչ պակաս քան 40 տարի:

Բերքի հետ միասին մարդը հողից ստանում է մեծ քանակությամբ օրգանական և հանքային նյութեր՝ դրանով իսկ աղքատացնելով հողը: Խնամքով մշակելով և պարատացնելով հողը՝ մարդը բարձրացնում է նրա բերրիությունը՝ հացնելով այնպիսի արժեքների, որ այդ հողերը արդեն կարելի են համարել արհեստական:

Այսպիսով, մի դեպքում մարդու ազդեցությունը թերում է հողի բերրիության բարձրացմանը, իսկ այլ դեպքերում է՝ բերրիության նվազեցմանը, հողի քայլացմանը և ոչնչացմանը:

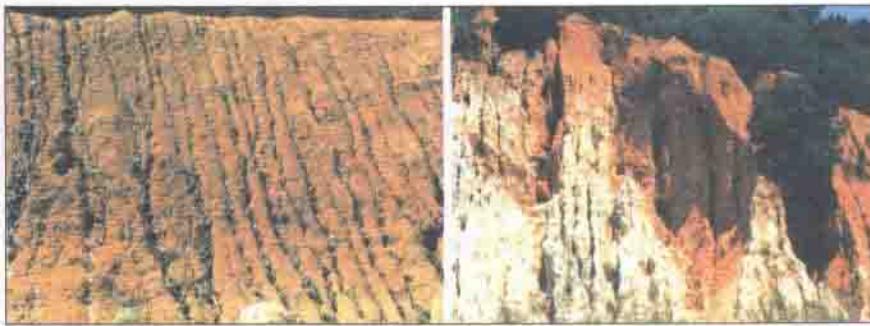
## ■ 65. Հողերի կորստի հիմնական պատճառները

**Հողերի երողիան:** Տարբերում են հողերի քայլացման և ոչնչացման չորս գլխավոր պատճառ՝ երողիա, ոռոգման բացասական հետևանքներ, հողերի հյուծում և օտարում:

Ամենակործանիչ ազդեցությունը հողերի վրա թողնում է երողիան: Հողի երողիան դրա քայլացումն է ջրի կամ քամու ազդեցությամբ: Երողիան առաջին հերթին սկսվում է այն հողերում, որտեղ բացակայում է բնական բուսածածկությութը, որը տվյալ դեպքում կատարում է առնվազն երկու գործառույթ: Առաջինը՝ բույսերն իրենց արմատներով ամրացնում են հողը, և երկրորդը՝ բույսի վերգետնյա մասերը նվազեցնում են ջրի և, հատկապես, քամու հոսքի ուժն ու ինտենսիվությունը:

Սակայն մարդու գործունեության ազդեցությամբ էրոզիոն գործնքացները կտրուկ արագացել են: Օրինակ՝ վերջին 50 տարվա ընթացքում օվկիանոս թափված էրոզիոն քշվածքն ավելացել է մոտ 8 անգամ (նկ. 59):

**Քամու էրոզիա:** Էրոզիայի այս տեսակն անմիջական կախվածության մեջ է գտնվում քամու արագությունից և տևողությունից, իոդի ընդհանուր վիճակից: Էրոզիային նպաստում են հողերի չորությունը և հումուսով աղքատ լինելը:



Նկ. 59. Հոդի էրոզիոն գործնքացները կտրուկ արագացել են վերջին 50 տարվա ընթացքում

**Զրային էրոզիա:** Էրոզիայի այս տեսակը հանդիպում է ամենուր, բայց առավել ուժեղ է արտահայտված այն վայրերում, որտեղ մշակվող, ընդարձակ բաց տարածությունների վրա մեծ է տեղումների քանակությունը: Զրային էրոզիան սկսվում է կաթիլային էրոզիայից, երբ ընկնող անձրևի կաթիլների ուժի ազդեցությամբ տեղի է ունենում հողային կնձիկների և ազրեզատների քայլայում: Կաթիլային էրոզիայի արդյունքում ջուրը կարող է կուտակվել ջրափուերում և ջրի տակ առնել բոյսերը: Առավել վտանգավոր է մակերեսային հոսքի ուժնացումը, որը բերում է էրոզիայի ուժեղացմանը: Հոսկելով հողի մակերեսույթով՝ ջուրը տանում է հողային մասնիկները:

Բացի հողերի մշակումից էրոզիոն գործնքացների ի հայտ գալուն նպաստում են մեծ ծավալով անտառահատումները, բուսածածկույթի ոչնչացումը, անասունների արածեցումը, տուրիզմը և այլն:

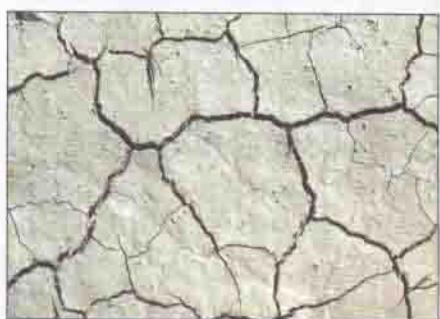
Հոդի էրոզիայի դեմ պայքարելու համար անհրաժեշտ է պահպանել բուսածածկույթը մեծ տարածությունների վրա, պահպանել անասունների արածեցման և հանգստավայրերի տեղաբաշխման նորմերը, մանավանդ լեռնային գոտիներում, ստեղծել դաշտապահպան գոտիներ, օգտագործել օրգանական պարարտանյութեր և հողամշակման համար նախատեսված հասուկ սարքավորումներ, որոնք նվազագույն չափով կվնասեն հողի մակերեսային շերտը և այլն:

Որպեսզի իշեցվի ջրային էրոզիայի արագությունը, կատարում են տնկարարական աշխատանքներ: Քամու էրոզիայի ազդեցությունը թուլացներու համար հոդի մակերեսը որոշ դեպքերում ծածկում են պոլիմերային նյութերով և միաժամանակ տնկում են խոտեր, թփեր, ծառեր:

**Ոողելի հողագործություն:** Ոողելի հողագործությունը մշակվող հողերի արհեստական մատակարարումն է ջրով: Ոողգումը նպաստում է ստացվող գյուղատնտեսական արտադրանքի էական ավելացմանը այն վայրերում, որտեղ տեղումները թիզ են:

Ոողգովող հողատարածությունների մակերեսը Ներկայում ամրութ աշխարհում կազմում է շուրջ 250 մլն հա: Ոողգման ժամանակ, բացի էրոզիայից, հողը ննթարկվում է նաև երկրորդային աղակալման, որը հաճախ անհնար է դարձնում բույսերի զարգացում այդ տարածքում:

Դաշտերը հաճախ ոողգվում են ավելի շատ ջրով, քան հողը կարող է պահել իր արմատային շերտում: Այդ ավելցուկ խոնավությունը հասնում է գրունտային ջրերին, որի հետևանքով դրանց մակարդակը բարձրանում է: Մի քանի տարի անց գրունտային ջրերը հասնում են հողի մակերեսին, և ջուրն սկսում է գոլորշիանալ: Ըստ որով ջրում լուծված աղերը կուտակվում են հողի մակերեսային շերտերում: Այդպիսի հողերը գործնականում դառնում են ոչ պիտանի հողագործության համար:



Նկ. 60. Հողերի աղակալումը հաճախ առաջ է բերում անապահություն

Ներկայում աշխարհում կա մոտ 60 մլն հա երկրորդային աղակալած հող, որը կազմում է բոլոր ոողգովող հողերի մոտ 25%-ը:

Հողերի աղակալումը հաճախ առաջ է բերում անապահություն (Նկ. 60):

Երկրորդային աղակալման դեմ պայքարի կարևորագույն միջոցներն են ոողելի համակարգերում ջրի չափավորված ծախսը, խստ հանքայնացված ջրի հեռացումը հողից, անձրևացիր սարքավորումների կիրառումը և այլն (Նկ. 61):

**Հողերի ձահճացումը:** Չորային կլիմայով շրջաններում հողերի աղակալումը հաճախ ուղեկցվում է ձահճացմամբ: Այն սերտ կապված է տարածքի ջրային ռեժիմի հետ և հնարավոր է միայն այդ տարածքների երկարատև և մշտական գերխոնավացման պայմաններում: Հաճախ ձահճացումը զարգանում է ջրավագանների մոտ գտնվող տարածքներում: Այստեղ խստ բարձրանում է ստորերկրյա ջրերի մակարդակը, և ձահճացումը ընդգրկում է հարթավայրային մեծ տարածքներ: Ձահճացման դեմ պայքարն իրականացվում է հողերի ավելցուկային խոնավության հեռացման եղանակով:



Նկ. 61. Անձրևացիր սարքավորումների կիրառումը կօգնի պայքարել հողերի երկրորդային աղակալման դեմ

Անձրևացիր սարքավորումների կիրառումը կօգնի պայքարել հողերի աղակալման դեմ:

**Հողերի հյուծումը:** Էրոզիայից և միայ կազմակերպված ոողգումից հետո հյուծումը նբրուրէ գործոնն է, որը մեծ վնաս է հասցնում հողային պաշարներին:

Հողերի հյուծման պատճառները տարբեր են: Դա և թերքի հետ հողից սննդանյութերի հեռացումն է, և հումուսի կորուստը, և ջրային ռեժիմի խախտումը: Հյուծվելու արդյունքում հողը գրկվում է թերթիությունից, և սկսվում են անապատացման գործընթացները:



Նկ. 62. Մեծ ծավալներով հողերի օգտագործումը և լուսավորում նաև այլ օգտակար հանածոների արդյունահանման ժամանակ:

Հաջողացված մեծ ծավալներով հողերի օտարում տեղի ունի նավահանգիստացման մեջ ծավալների արդյունահանման ժամանակ:

Հողի թերթիության կորուստը պայմանավորված է նաև դրա ուժգին մշակմամբ, աղտոտմամբ, թթվայնացմամբ (թթվային տեղումների հետևանքով) և այլն:

**Հողերի օտարումը:** Օտարումը տարբեր դրանց բնական գործառույթի հետ չկապված նպատակներով հողերի օտարումը տեղի ունի նավահանգիստացման մեջ ծավալների արդյունահանման ժամանակ:

Ընդհանրապես, օտարումը անխուսափելի երևույթ է: Սակայն շոայի լինել չի կարելի: Զարդարացված մեծ ծավալներով հողերի օտարում տեղի ունի նավահանգիստացման մեջ ծավալների արդյունահանման ժամանակ:

## 66. Հողերի քիմիական աղտոտումը

**Հողերի աղտոտումը արտադրական թափուններով:** Օդի և ջրի նման, հողը ևս ենթակա է աղտոտման: Դրա աղտոտման աղբյուրներից մեկը մթնոլորտն է: Մթնոլորտի վնասակար խառնուրդները նատում են հողի մակերեսին, թափանցում են գրուտային ջրերի մեջ, իսկ դրանց մի մասն էլ փոշու ձևով վերադառնում է մթնոլորտ՝ քամու էրոցիայի ժամանակ:

Հողի աղտոտման աղբյուրներ են նաև մետաղաձուլական գործարանների, նավթարդյունարերական և արդյունաբերական այլ ձեռնարկությունների թափունները: Նման աղտոտումները տարածվում են հսկայական տարածությունների վրա և նկատվում են անզայի երկրագնդի ամենահեռավոր վայրերում:

Ըստ որում հողի մակերեսային թերթի շերտում կարող են կուտակվել մանգանի, բրոմի, պղնձի, կորալտի, նիկելի և կապարի վտանգավոր միացություններ, ինչը 20–50%-ով իջնենում է գյուղատնտեսական մշակարույսների թերթատվությունը (նկ. 63):

Արտադրությունում նոր տեխնոլոգիաների ներդրումը պետք է բացահայտ ինչպես հողերի, այնպես էլ մթնոլորտի և ջրերի աղտոտումը:

Ակնհայտ է, որ արդյունաբերական ձեռնարկությունների թափունների դեմ պայքարը նաև պայքար է հողերի թերթիության պահպանման համար:



Նկ. 63. Հողերի աղբուբանմը ծանր մեղադներով և ափազեցնում է հողի թնրիպայտունը

**Հողի աղտոտումը ռադիոակտիվ նյութերով:** XX դարի երկրորդ կեսից սկսած առաջացավ ռադիոակտիվ տարրերով հողերի աղտոտման իրական վտանգ: Ռադիոակտիվ նյութերը կարող են թափանցել հող և կուտակվել այնտեղ ատոմային պայթյուններից հետո տեղումների արդյունքում: Տեղ-տեղ հողը կարող է աղտոտվել ատոմային էլեկտրակայանների և այլ ձեռնարկությունների բափոնների ռադիոների ռադիոակտիվ տարրերով (Նկ. 64): Մթնոլորտում, ջրի տակ և տիեզերական տարածությունում միջուկային գենքի փորձարկումների արգելման մասին համաձայնագիրը, որը կնքվել է Մոսկվայում 1963 թ., ունի մեծ նշանակություն ոչ միայն միջուկային պատերազմը կանխելու, այլև ռադիոակտիվ տարրերով շրջակա միջավայրի աղտոտման դեմ պայքարելու համար:



Նկ. 64. Հողը կարող է աղբուբակվել ռադիոակտիվ դարրերով

**Հողի աղտոտումը պեստիցիդներով:** Պեստիցիդները քիմիական միացությունների խումբ են, որոնք կիրառվում են մարդու համար անցանկալի օրգանիզմները ոչնչացնելու կամ դրանց թվաքանակը կրծատելու նպատակով:

Կախված նրանից, թե որ օրգանիզմների դեմ են դրանք ուղղված, պեստիցիդները բաժանվում են խմբերի: Հերթիցիդները ոչչացնում են բույսերը, ինսեկտիցիդները՝ միջատներին, ֆունգիցիդները՝ սնկերը և այլն:

Այս քիմիկատներից ոչ մեկն օժտված չէ բացարձակ ընտրողականությամբ այն օրգանիզմի նկատմամբ, որի դեմ կիրառվում է: Այդ բոլոր միացությունները օտար են բոլոր օրգանիզմների և, ընդհանրապես, կենսողրսի համար:

Ժամանակակից գյուղատնտեսությունը չի կարող չկիրառել պեստիցիդներ, քանի որ դրանց բացակայության դեպքում թերքի մեծ կորուստներ ունենալու վտանգ է առաջանում: Հետևաբար, պեստիցիդներն անհրաժեշտ են կիրառել մեծ գգուշությամբ և պետք է կարողանալ կանխագուշակել կենդանի օրգանիզմների, էկոլոգիական համակարգերի և մարդու վրա դրանց ունեցած բացասական ազդեցության հնարավոր էկոլոգիական հետևանքները (նկ. 65):



Նկ. 65. Պեստիցիդները լայնորեն կիրառվում են ժամանակակից գյուղատնտեսության մեջ

Վնասատուների դեմ պայքարում էկոլոգիապես առավել նպատակահարմար է պայքարի ընական և կենսարանական միջոցների կիրառումը:

**Պարարտանյութերի օգտագործումը:** Աշխարհում ներկայում տարեկան կտրվածքով արտադրվում է շորոշ 200 մլն տ հանքային պարարտանյութ կամ մեկ շնչին՝ մոտավորապես 40կգ: Սակայն այդ պարարտանյութերի կիրառումից սպասվող ցանկալի արդյունքին հասնելու համար անհրաժեշտ է դրանց արտադրությունը ավելացնել մինչև 500 մլն տ, ինչը կկազմի մոտ 90կգ մեկ շնչին մեկ տարվա ընթացքում:

Հանքային պարարտանյութերով հողի պարարտացումը ինտենսիվ հողագործության անխուսափելի հետևանքն է: Առանց պարարտանյութերի գյուղատնտեսական արտադրանքը խիստ կնվազի, ինչն անխուսափելիորեն կրերի ծանր սոցիալական հետևանքների: Սակայն անհրաժեշտ է հաշվի առնել և այն էկոլոգիական հետևանքները, որոնք ծագում են հանքային պարարտանյութերի կիրառման ժամանակ:

Հանքային պարարտանյութերի օգտագործման կանոնների խախտման դեպքում մեծանում է հողի թթվայնությունը, փոխվում է հողային օրգանիզմների տեսակային կազ-

մը, խախտվում է նյութերի շրջապտույտը, քայլայվում է հողի կառուցվածքը: Արդյունքով հողի բերրիությունն ընկնում է:

Եատ պարարտանյութեր պարունակում են այլ խառնորդներ, որոնք կարող են հանգեցնել ռադիոակտիվ ֆոնի բարձրացմանը և ծանր մետաղների կուտակմանը: Պարարտանյութերը բացասաբար են ազդում ոչ միայն հողի, այլև մքնողրտի և ջրային էկոհամակարգերի վրա:

Մարդու և կենդանիների առողջության վրա բացասաբար են ազդում պարարտանյութերի բոլոր խմբերը, մասնավորապես բլոր պարունակող և ֆուֆորական պարարտանյութերը:

## 67. Հայաստանի հողային ծածկույթը և դրա պահպանությունը

Հայաստանի հողային ծածկույթը: Հայաստանը սակավահող երկիր է, սակայն ունի խայտարդետ հողային ծածկույթ: Հողերի մեծ մասն ունի կավաճագային և կավային մեխանիկական կազմություն:

Հողային ծածկույթի լախամաշտար բարտեզավորումը թույլ է տվել Հայաստանի Հանրապետության տարածքում ըստ ծագումնաբանական և արտադրական ցուցանիշների առանձնացնել 14 հողատիպ: Այդ հողատիպերն առաջացել են հինգ բնահողային գոտիներում՝ լեռնամարգագետնային, անտառային, տիպիկ տափաստանային, չոր տափաստանային և կիսաանապատային (նկ. 66):

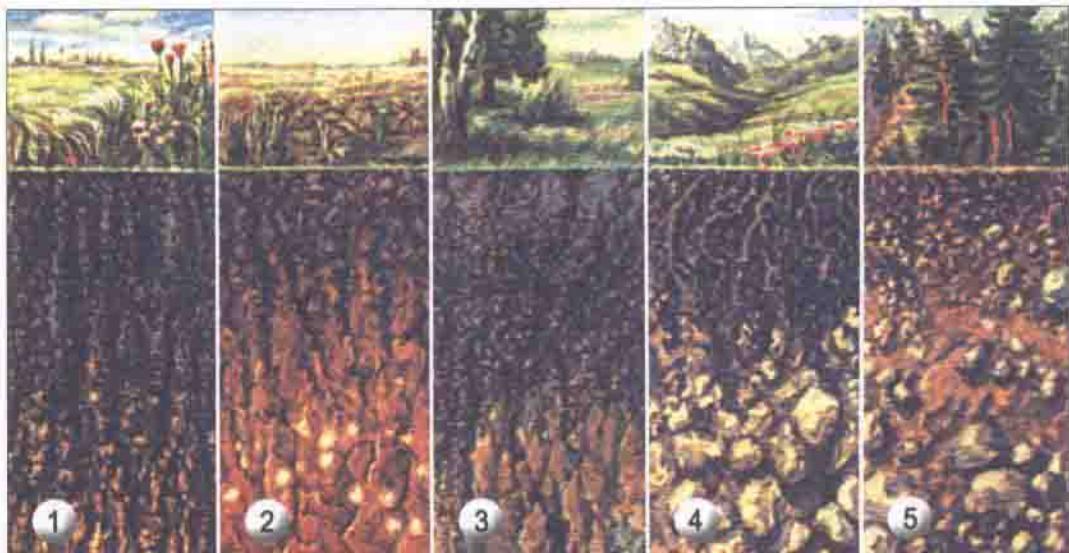
Հումուսի պարունակությունը ամենաշատը լեռնամարգագետնային սևահողերում է (միջինը՝ 9%):

Հայաստանում անապատին բնորոշ լանդշաֆտը գրադեցնում է ոչ մեծ տարածք: Տափաստանները Հայաստանում ամենատարածված լանդշաֆտի տեսակն են: Սևահող տափաստանները գրադեցնում են հանրապետության տարածքի ավելի քան 50%-ը:

Ալպիական գոտին ընդգրկում է լեռնային զանգվածները և սարավանդները: Արագածի զանգվածի, Գեղամա, Վարդենիսի, Զանգեզուրի լեռնաշղթաների լեռնամարգագետնային սևահողերի վրա սփոված են ալպիական արոտավայրերը:

Բարձրեռնային բազմախոտային մարգագետինները և «ալպիական գորգերը» պարունակում են բազմաթիվ սննդարար նյութեր և վիտամիններ: Այդ հողատեսքերը հանրապետության լեռնային գոտու ունկն ֆոնդն են:

Հայաստանի Հանրապետությունում, ըստ կադաստրային տվյալների, հողօգտագործումը դասակարգվում է՝ գյուղատնտեսական նշանակության հողեր, բնակավայրերի համար տրամադրված հողեր, արդյունաբերության, տրանսպորտի և կապի այլ նշանակության հողեր, բնապահպանական, առողջարանային, հանգստավայրերի, մարգական և պատմամշակութային նշանակության հողեր, անտառային ֆոնդի հողեր, ջրային ֆոնդի հողեր և այլ կարգի հողեր:



Նկ. 66. Հայաստանի Հանրապետության հիմնական բնահողային գոտիները

Հայաստանում գյուղատնտեսության մեջ արդյունավետ օգտագործվող հողերը կազմում են 567 հազ. հա: << հողերի կեսից ավելին էր զացված է ոչ արդյունավետ հողօգտագործման, անասունների արածեցման պատճառով: Մարդու գործունության հետևանքով առաջացել են ոչ գոտիական մարգագետնային գորշ, ոտոգելի, մարգագետնա-մևահողային, աղոտ-աղկայի և այլ բնույթի հողեր:

**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 ոնիինքի առանձնահատկություններից են ներկայացնելու համար հաշվեկշիռ ըստ կատեգորիաների և հողատեսքերի 1995 թ. հունվարի 1-ի դրությամբ հաստատելու մասին» << օրենքի՝ Հայաստանի հողային ֆոնդը կազմում է ընդամենը 2974,3 հազ. հա: Երողիայի ննթարկված տարածքների աճը վերջին 20 տարում կազմում է 1,9%:

Հայաստանում հողային պաշարների պահպանության ընթացքում անհրաժեշտ է ապահովել հողերի նպատակային օգտագործումը, կատարելագործել հողերի պահպանության և օգտագործման պետական վերահսկողությունը՝ կիրառելով << հողերի օրենսդրական պահպանության հիմունքները, ստեղծել խախտված հողերի վերականգնման հիմնադրամ, ապահովել արոտավայրերի ընդհանուր օգտագործման սկզբունքները, ինչպես նաև կանխարգելել տարրեր աղտոտիչների վտանգավոր ագեցությունը հողերի վրա:

Հողերի աղտոտման կանխման նպատակով ձեռնարկվում են մի շարք միջոցառումներ, որոնցից կարելի է նշել՝

- «մաքուր» տեխնոլոգիաների ներդրմանը նպաստող տնտեսական մեխանիզմները,
- արտանետումների և թափոնների առաջացման նվազեցմանը ուղղված միջոցառումները:

Հողերի պահպանության ոլորտում իրականացվում են մի շարք ծրագրեր և նախագծեր, այդ թվում նաև՝ համագործակցություն միջազգային կազմակերպությունների հետ:



## ՀԱՐՑԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

1. Նկարագրեք հողի կառուցվածքը:
2. Ի՞նչ նշանակություն ունի հողը բնության մեջ:
3. Ինչպես է հողը մասնակցում նյութերի շրջապտույտին:
4. Ի՞նչ նշանակություն ունի հողը մարդու կյանքում:
5. Ի՞նչ է հողերի էրոզիան:
6. Յողերի էրոզիայի հնչյունի ծևեր կան:
7. Յողերի էրոզիայի դեմ պայքարի հնչյունի եղանակներ կան:
8. Ի՞նչ է ռողությունը:
9. Ի՞նչ է հողերի երկրորդային աղակալումը և ինչո՞ւ է այն առաջանում:
10. Ինչո՞ւ է ռաօդանում հողերի ճահճացումը:
11. Ինչպես է ռաօդանում հողերի հյուծումը և օտարումը:
12. Յողերի աղտոտման ի՞նչ պատճառներ կան:
13. Նկարագրեք հողերի աղտոտումը արտադրական թափոններով:
14. Նկարագրեք հողերի աղտոտումը ռադիոակտիվ նյութերով:
15. Նկարագրեք հողերի աղտոտումը պեստիցիդներով:
16. Նկարագրեք հողերի աղտոտումը պարարտանյութերով:
17. Ինչպիսի հողային ծածկույթ է բնորոշ Շայաստամին:
18. Ինչպես է իրականացվում հողերի պահպանությունը Շայաստամում:

### 68. Կենսաբանական բազմազանություն

**Ի՞նչ է կենսաբանական բազմազանությունը:** Կյանքի զարմանահրաշ բազմազանությունը դարեր շարունակ եղել է մարդու ուսումնասիրության առարկան։ Սակայն միայն վերջին տարիներին մենք սկսեցինք հասկանայ, որ կենսաբանական ձևերի այդ բազմազանությունը երկրի վրա կյանքի կայունության հիմնական պայմանն է։ Ցուրաբանչութ տեսակի կորուստով բնությունը ոչ միայն այրատանում է, այլև թուլանում։

«Կենսաբագմագանություն» հասկացությունը կազմված է երկու բառերից՝ «կենսաբանական բազմազանություն», և սովորաբ օգտագործվում է կենդանի օրգանիզմների տեսակային բազմազանությունը և փոփոխականությունը նկարագրելու համար։ Լայն իմաստով այն ներառում է բազմաթիվ տարրեր չափանիշներ և հանդիսանում է «կյանքը երկրի վրա» հասկացության հոմանիշը։

Ժամանակակից կենսաբանությունը տարրերում է կյանքի կազմավորման մոլեկուլային, գենետիկական, քջային, օրգանիզմային, պոպուլյացիոն, էկոհամակարգային և կենսոլորտային մակարդակները։ Նկարագրված մակարդակներից յորաքանչյուրը բնորոշվում է իրեն հատուկ կենսաբագմագանությամբ։

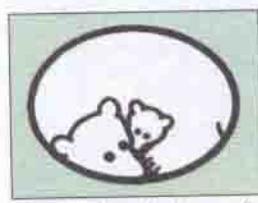
Կենսաբանական մակրոմոլեկուլները, հատկապես նուկլինաթթուները, ընդունակ են առաջացնել կառուցվածքի ոչ ուղղորդված փոփոխություններ, ինչը հանդիսանում է միմյանցից անկախ ընթացող երեք գործընթացների կենսաբիմիական հիմքը։ Իրանք են գենետիկական տեղեկատվության պատահական փոփոխությունները մոտացիաների և համակցական փոփոխականության արդյունքում, ընական ընտրությունը պոպուլյացիաներում և աշխարհագրական ու վերարտադրողական մեկուսացումը։ Նշված գործընթացները թերում են նոր տեսակների առաջացման և կենսաբանական համակարգերի հաջորդ՝ պոպուլյացիոն ու էկոհամակարգային մակարդակներում էկոլոգիական հետագա դիֆերենցմանը։

«Կենսաբականական բազմազանություն» բառակապակցությունը առաջին անգամ կիրառել է Գ. Բեյտսը (1892 թ.), երբ նկարագրում էր իր տպափորությունները մեկժամյա էքսկուրսիայի ընթացքում մոտ 700 տեսակի թիթեռների հանդիպելու մասին (նկ. 67)։



Նկ. 67. Գ. Բայբուլ առաջին անգամ կիրառել է «Կենսաբանական բազմազանություն» բառակապահցությունը

Վայրի բնության համաշխարհային ֆոնդի (1989 թ.) (Նկ. 68) սահմանման համաձայն՝ կենսաբանական բազմազանությունը «Երկրի վրա կանքի ողջ բազմազանությունն է՝ կազմված բույսերի, կենդանիների, մասրեների միլիոնավոր տեսակներից՝ ներառելով որևէն գենային կազմը և բարդ էկոհամակարգերը, որոնք կազմում են կենդանի բնությունը»:



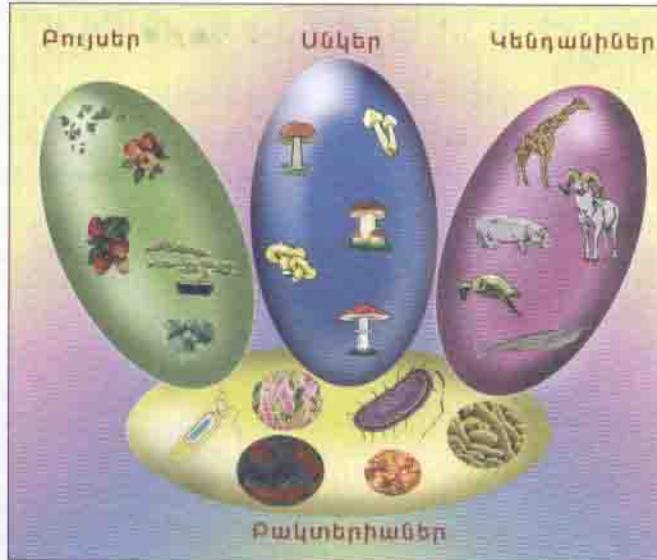
Նկ. 68. Վայրի բնության համաշխարհային ֆոնդի խորհրդանշանը

Այսպիսի պատկերացում է տալիս վերօրգանիզմային համակարգերի վիճակի մասին:

**Կենսաբազմազանության մակարդակները:** Համաձայն վերը նշված սահմանման՝ կենսաբազմազանությունը հարկավոր է դիտարկել երեք մակարդակներում՝ տեսակային, գենային և էկոհամակարգային: Կենսաբանական բազմազանությունը տեսակային մակարդակում ընդգրկում է Երկրի վրա ապրող բոլոր տեսակներին, որոնք միավորվում են կենդանի բնության չորս թագավորություններում՝ բակտերիաների, սնկերի, բույսերի և կենդանիների (Նկ. 69): Տարրեր տեսակներ միմյանցից տարրերվում են միշտ շարք հատկանիշներով, որոնք կոչվում են չափանիշներ:

Միշտ շարք դեպքերում դժվար է լինում տեսակները տարրերել միմյանցից՝ նրանց բնութագրող չափանիշների նմանության պատճառով:

Տեսակային պատկանելությունը որոշելու համար ժամանակակից կենսաբանության մեջ դասական՝ ձևաբանական, ֆիզիոլոգիական, էկոլոգիական և այլ չափանիշների հետ մեկտեղ, լայնորեն կիրառվում են կենսաբիմիականը և գենետիկականը: Նոր մեթոդների հիմքում ընկած է տարրեր տեսակների սպիտակուցների և նույեինաթթուների կառուցվածքային տարրերությունների հայտնաբերման սկզբունքը:



Նկ. 69. Կենդանի բնության չորս բազավորություններում միավորվում են Երկրի վրա ապրող կենդանի օրգանիզմների բոլոր փեսակները

Մերկայում նկարագրված է Երկրի վրա ապրող տեսակների միայն 10–30%-ը: Հավանական է, որ շատ անհայտ և չնկարագրված տեսակներ կանհետանան՝ անծանոթ մարդկանքի համար: Այդ պատճառով ձեռնարկվող բնապահպանական միջոցառումները պետք է ընդգրկեն տեսակների նկարագրման, ուսումնասիրման և պահպանության խնդիրները:

Գենետիկական բազմազանությունը պայմանավորված է նրանով, որ մեկ տեսակի տարրեր ներկայացուցիչներ կրում են գեներ՝ որոշակի ավիտակուցներ կողավորող քրոմոսոմների հատվածներ, որոնք տեսակի սահմաններում ունեն չնչին տարրերություններ: Այդ տարրերությունները ծագում են մուտացիաների, այսինքն՝ յուրաքանչյուր առանձնյակի քրոմոսոմում գտնվող  $\text{N}_{\text{L}}\text{-}\text{D}-\text{H}$  կառուցվածքի փոփոխության արդյունքում: Գիտնականները հաստատել են, որ հազվագյուտ տեսակները, ի տարրերություն լայնորեն տարածվածների, օժտված են փոքր գենետիկական բազմազանությամբ: Այսպիսով, արտաքին պայմանների փոփոխությունների դեպքում հազվագյուտ տեսակների համար անհետացման վտանգն ավելի մեծ է, քան տարածվածների համար, որոնք օժտված են ավելի լայն գենետիկական բազմազանությամբ, ինչն էլ թույլ է տալիս ավելի լավ հարմարվել արտաքին պայմաններին:

Ցանկացած բնական համակարգ, որն ընդգրկում է տվյալ տարածքում համատեղ ապրող և միմյանց ու անկենդան բնության գործոնների հետ մշտապես փոխազդող տարրեր տեսակներ, կոչվում է Էկոհամակարգ: Ցամաքային և ջրային էկոհամակարգերը շատ բազմազան են: Դրանք են անապատները, անտառները, բուսատները (կորալյան) խորֆերը և այլն: Բազմաթիվ, միմյանցից տարբերվող էկոլոգիական համակարգերի գործունեության բնույթը հասկանալու համար մշակված են դրանց դասակարգման տարրեր սկզբունքներ,

որոնք խմբավորում են Էկոհամակարգերը՝ ըստ դրանց միջև նմանությունների և տարրա-  
ռությունների աստիճանի:

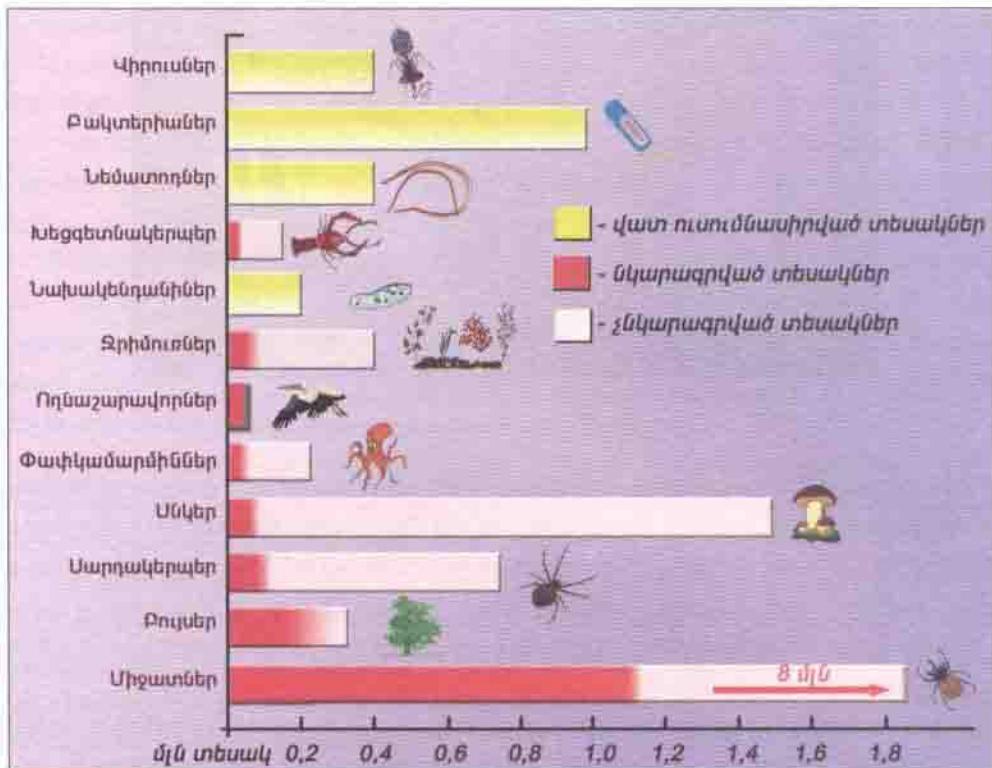
Գիտական տեսակետից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում մարդածին էկոհա-  
մակարգերի կառուցվածքի և գործունեության ուսումնասիրության խնդիրը։ Այդպիսի  
էկոհամակարգերի օգրգացման բարդ ընթացքը և օրինաչափությունները չափազանց  
բոլոր են ուսումնասիրված։ Որպես կանոն՝ մարդածին էկոհամակարգերի վրա ազդող  
գործոնների և պայմանների կտրուկ փոփոխությունները, թերու են վերջիններիս կա-  
ռուցվածքի էական փոփոխությունների և ի վերջո՝ բայրայման (նկ. 70):



Նկ. 70. Մարդածին էկոհամակարգերի՝ ազրոցենոզների կառուցվածքը  
և գործունեության օրինաչափությունները չափազանց բոլոր են  
ուսումնասիրված

## ■ 69. Կենսաբազմազանության աշխարհագրություն

**Տևակների թիվը:** Կենսաբազմազանության պահպանության ձիշու ուազմավա-  
րության մշակման համար անհրաժեշտ են տվյալներ այն բանի մասին, թե մեր մոլո-  
րակում որքան տեսակ գոյություն ունի և ինչպես են դրանք բաշխված։ Երկիրը ընակեց-  
նող օրգանիզմների տեսակների թիվը հսկայական է, սակայն այս մեծության գնահա-  
տականները խիստ տարբերվում են՝ տատանվելով 5–ից մինչև 80 միլիոն։ Տեսակների  
այս քանակից որոշված է միայն 1,5 մին–ի կարգաբանական պատկանելությունը։ Դրան-  
ցից մոտավորապես 750000–ը կազմում են հոդվածուտանինները (խեցգետնակերպեր,  
սարդեր և միջատներ), 41000–ը՝ ողնաշարավոր կենդանինները, 250000–ը՝ բույսերը։  
Մնացածը կազմում են անողնաշարավոր կենդանինները, սնկերը, ջրիմուռները և բակ-  
տերիանները (նկ. 71):



Նկ. 71. Երկիրը բնակեցնող օրգանիզմների տեսակների հակառական թվաքանակից որոշվածէ՝ միայն 1,5 մլն-ի կարգաբանական պատկանելությունը

Այսպիսով, տեսակների մեծամասնությունը դեռ նկարագրված չէ: Հիմնականում դրանք արևադարձային հողվածուտանիներն են: Ռատումնասիրության համար դժվարություններ ներկայացնող մասն սարդերը, նեմատոդները, հողային սնկերը և այլ օրգանիզմներ դեռ լիովին ուսումնասիրված չեն կարգաբանների կողմից:

Աջատման, աճեցման և տեսակային պատկանելության որոշման դժվարությունների պատճառով թույլ են ուսումնասիրված նաև բակտերիաները: Ներկայում մանրէարանների կողմից նկարագրված է բակտերիաների մոտ 4000 տեսակ, ինչը կազմում է Երկրի վրա ապրող այս խմբի ներկայացուցիչների շատ փոքր մասը:

**Տեսակների բաշխություն:** Տարբեր կյիմայա-աշխարհագրական շրջանների կենսաբանական բազմազանությունը խիստ տարբերվում է, թեև նկատվում է տեսակների քանակի ավելացման միտում ընենքներից դեպի հասարակած: Տեսակներով առավել հարուստ են արևադարձային խոնավ անտառները, բուստն խութերը, արևադարձային լճերը և խորջրյա ծովերը: Ծովերում կենսաբազմազանությունը պայմանավորված է դրանց մեծ տարիքով, հսկայական մակերեսներով և ջրային միջավայրի կայունությամբ (Նկ. 72): Կենսաբազմազանության մակարդակը բարձր է նաև չոր արևադարձային, տերեւարափային անտառներում, տափաստաններում և պրերներում:



Նկ. 72. Տեսակներով առավել հարուստ են բուսական խութերը, արևադարձային լճերը և խորօքյա ծովերը

Արևադարձային անտառները տարբերվում են տեսակների մեծ բազմազանությամբ: Թեև այս անտառները կազմում են ցամաքի միայն 7%-ը, այնուղի ապրում է մեր մոլորակի տեսակների մոտավորապես կեսը: Ենթադրվում է, որ այստեղ միջատների դեռևս անհայտ տեսակների թիվը կարող է հասնել մինչև 30 միլիոնի: Այս անտառներում աճում է համաշխարհային կենսաբազմազանության ծաղկավոր բույսերի մոտավորապես 40%-ը և հանդիպում թոշունների 30%-ը:

Արևադարձային և բարեխառն կլիմայով՝ նոյն չափի տարածք գրադարձնող երկրների կաթնասունների բազմազանության միջև տարբերությունները գնահատել կօգնի (նկ. 73) աղյուսակը:

Երկիր	Մակերեսը (հար. քկմ)	Ենթածառական տեսակների թիվը	Երկիր	Մակերեսը (հար. քկմ)	Կաթնասունների տեսակների թիվը
Արագակիա	8456	394	Կանադա	9220	139
Մերսիկա	1909	439	Ամեր.	2382	92
Ինդոնեզիա	1812	515	Իրան	1636	140
Վենեսուելա	882	288	Չիլի	748	91
Թահիանդ	511	251	Ֆրանց. Հ.	550	93
Հայաստան	30	83	Բելգիա	30	58

Նկ. 73. Արևադարձային և բարեխառն կլիմայով նոյն չափի տարածք գրադարձնող երկրների կաթնասունների տեսակային բազմազանությունը

Ասվածից պարզ է դառնում, որ տեսակային հարստությունը կախված է տեղագրության տեղային առանձնահատկություններից, կիմայից, միջավայրից և տեղանքի երկրաբանական տարիքից:

Ցամաքային համակեցություններում տեսակների թիվը սովորաբար մեծանում է տեղանքի բարձրության հզեցման, արեգակնային ձառագայթման մեծացման և տեղումների քանակի ավելացման հետ:

Տեսակներով հարուստ են այն տեղանքները, որոնք ունեն բարդ ռելիեֆ, ինչը կարող է ապահովել գենետիկական մեկուսացումը և, համապատասխանաբար, տեղային աղապտացիան և մասնագիտացումը: Այս տարածքներում տեղի է ունենալ բազմազան, ինչստ մեկուսացված հողային պայմաններ, ինչը նպաստում է տարրեր համակեցությունների ձևավորմանը:

**Հայաստանի Հանրապետության կենսաբազմազանությունը:** Բազմաթիվ բրած մնացորդներ վկայում են, որ Հայաստանի Հանրապետության տարածքում կենսաբազմազանության ձևավորումն անցել է բարդ և երկար ճանապարհ:

Տարրեր երկրաբանական դարաշրջանների նաև գագաթնական ապարներում գիտնականներ հայտնաբերել են կենդանիների և բույսերի բազմաթիվ տեսակների գոյության ապացույցներ, ընդ որում ծառարույսերի տեսակների թիվը կազմել է 169: Համեմատության համար նշենք, որ ներկայում Հայաստանի Հանրապետության տարածքում աճում են միայն 47 տեսակի ծառարույսեր:

Հայաստանի Հանրապետության տարածքը 29742 կմ<sup>2</sup> է և գտնվում է Հայկական լեռնաշխարհի հյուսիսարևելյան մասում՝ գրադարանային կազմությունում՝ մոտ 10%-ը: Մեր հանրապետությունը լեռնային երկիր է: Ամենաբարձր կետը Արագած լեռան հյուսիսային գագաթն է, որն ունի 4095 մետր բարձրություն, իսկ ամենացածր կետը՝ հանրապետության հյուսիսում Դերեդ գետի ափը, որն ունի 375 մետր բարձրություն: Հանրապետության միջին բարձրությունը մոտավորապես 1850 մետր է, ծովի մակերևույթից:

Հայաստանը գտնվում է մերձարևադաշտային կիմայական գոտու կենտրոնական հատվածում, սակայն ոելիեֆի լեռնային բնույթի պատճառով տարրերվում է կիմայական պայմանների մեջ բազմազանությամբ:

Լավ արտահայտված ուղղահայաց գոտիականությունը, կիմայական պայմանների բազմազանությունը բերեցին հանրապետության տարածքում յուրահատուկ բուսական ծածկով և կենդանական աշխարհով 7 տիպի լանդշաֆտակալիկական գոտիների ձևավորման: Բացի այդ, հանրապետության տարածքում հանգստանում են ու բնադրում բազմաթիվ չվող թռչուններ, և խաչվում են մի շարք կենդանիների գաղթի ճանապարհները, ինչը ևս հանդիսանում է Հայաստանի հարուստ կենսաբազմազանության նախապայմանը:

Ներկայում հանրապետության ոչ մեծ տարածքում հաշվվում են բակտերիաների, սնկերի, ջրիմուների և ցածրակարգ բույսերի մի քանի տասնյակ հազարավոր տեսակներ, ծաղկավոր բույսերի ավելի քան 3500 տեսակ և կենդանիների 17500 տեսակ (նկ. 74):

Հայաստանի Հանրապետության կենսաբազմազանությունը ուշագրավ է նաև նրանվ, որ այստեղ շատ են հանդիպում էնդեմիկ (բույսերի և կենդանիների տեսակներ,

ցեղեր, ընտանիքներ, որոնց տարածվածությունը սահմանափակված է ոչ մեծ աշխարհագրական շրջանով), ռելիկտուային (բույսերի և կենդանիների տեսակներ, որոնք պահպանվել են ոչնչացած, բայց նախորդ դարաշրջաններում լայնորեն տարածված տեսակներից) և հազվադեպ հանդիպող տեսակներ:



Նկ. 74. Հայաստանի Հանրապետության բնուականությունը

## 70. Տեսակների անհետացման պատճառները

**Բնուկան պատճառներ:** Տեսակների անհետացման գործընթացը կանգնեցնելու համար անհրաժեշտ է հասկանալ այդ երևոյթի հիմնական պատճառները: Երկրի վրա կյանքի ծագման պահից տեսակային բազմազանությունն անընդհատ մեծանում էր: Սակայն տեսակների թվի ավելացումը ընթանում էր անհամաշախ: Այն ուղեկցվում էր տեսակառաջացման մեծ արագության ժամանակահատվածներով, որոնց հաջորդում էին հարաբերականորեն կայուն ժամանակահատվածները: Կյանքի էվոլյուցիոն գարգացման

պատմության մեջ գիտնականները նշում են տեսակների զանգվածային անհետացման հինգ բռնկումներ: Ամենամեծ կորուստերը եղան մոտավորապես 250 մլն տարի առաջ, պերսի շրջանի վերջում, երբ մոտավոր տվյալներով անհետացավ ծովային կենդանիների տեսակների մոտ 90%-ը և ցամաքային կենդանիների ու բույսերի մեծ մասը:

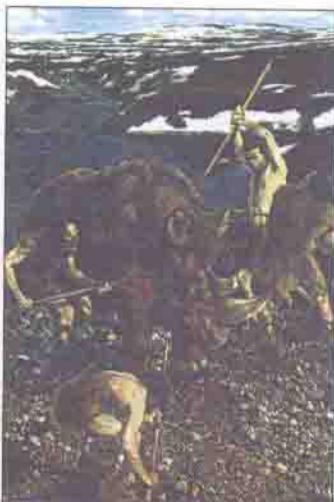
Չատ հավանական է, որ զանգվածային անհետացման պատճառ է նոր կյիմայի արմատական փոփոխությունը, օրինակ՝ ամենուրեք հրաբխային ժայթքումների կամ աստերոիդների հետ Երկրի բախման արդյունքում: Այս աղետից հետո տեսակային բազմազանությունը էվոլյուցիան վերականգնեց ավելի քան 50 մլն տարվա ընթացքում:

Սակայն բնության մեջ տեսակները կարող են անհետանալ նաև առանց կործանիչ գործոնների ազդեցությունների: Մի տեսակը կարող է ձնշվել մեկ այլ տեսակով կամ կարող է ոչնչացվել գիշատիչների կամ մակարույժների կողմից: Պայմանների կտրուկ փոփոխությունների դեպքում տեսակները կարող են ոչ թե անհետանալ, այլ էվոլյուցիայի գործներացում աստիճանաբար վերածվել նոր տեսակների:

Յուրաքանչյուր տեսակի կայունությունը կամ խոցելիությունը պայմանավորող ոչ բոլոր գործոններն են պարզ գիտնականներին, սակայն տեսակների անհետացումը, ինչպես և տեսակառաջացումը բնական գործընթացներ են կյանքի էվոլյուցիայի ընթացքում: Այսպիսով, էվոլյուցիան երկու անընդհատ և հակադիր գործընթացների համակցություն է: Քանի որ Երկրի մակերնույթի կյիմայական, երկրաբանական և այլ պայմանների վերակառուցում ընթանում է շատ դանդաղ՝ միինոնավոր տարիների ընթացքում, հետևաբար կենսաբանական տեսակների «կյանքի» տևողությունը ևս շատ երկար է: Հնեաբանների հաշվարկներով՝ թոշունների տեսակները բնության մեջ գործույն ունեն մոտավորապես երկու միլիոն տարի, իսկ կաթնատունների տեսակները՝ մոտավորապես 600 հազ. տարի: Միաժամանակ, քանի ոլոր տեսակառաջացման արագությունը հավասար կլինի կամ կցերազանցի տեսակների անհետացման գործընթացի արագությանը, կենսաբազմացնությունը կմնա նոյն մակարդակի վրա կամ էլ կավելանա: Անցյալ երկրաբանական շրջաններում տեսակների անհետացումը հավասարակշռված էր և աստիճանաբար ավելանում էր նոր տեսակների առաջացման հաշվին: Սակայն ամեն ինչ փոխվեց, երբ Երկրի վրա ի հայտ եկավ մարդը՝ խախտելով կյանքի ներդաշնակությունը մոլորակի վրա:

**Տեսակների անհետացումը մարդու ի հայտ գալու հետ:** Կենդանիների և բոյսերի տեսակների անհետացման այժմյան արագությունը հազարավոր անգամ զերազանցում է նախորդ ժամանակաշրջաններում տեսակների անհետացման արագությանը: Ավելի քան 250 հազ. տարի առաջ, ոլոր պալեոլիթում, մարդը տիրեց կրակին և պարզագույն զենքին: Այդ պահից էլ մարդն սկսեց փոփոխել իրեն շրջապատող կենդանական և բուսական աշխարհները:

Հնադարյան մարդը հոյակապ որսորդ էր (նկ. 75): Լավ իմանալով կենդանիների վարը՝ օգտագործում էր որսի և գենքի զանազան եղանակներ: Իր որսորդական նվաճումները մարդը պատկերում էր իր կացարանի պատերին: Չատ Երկրների, այդ թվում և Հայաստանի քարանձավաններում գտնված են ժայռապատկերներ՝ կենդանիների և որսի տեսարաններով (նկ. 76):

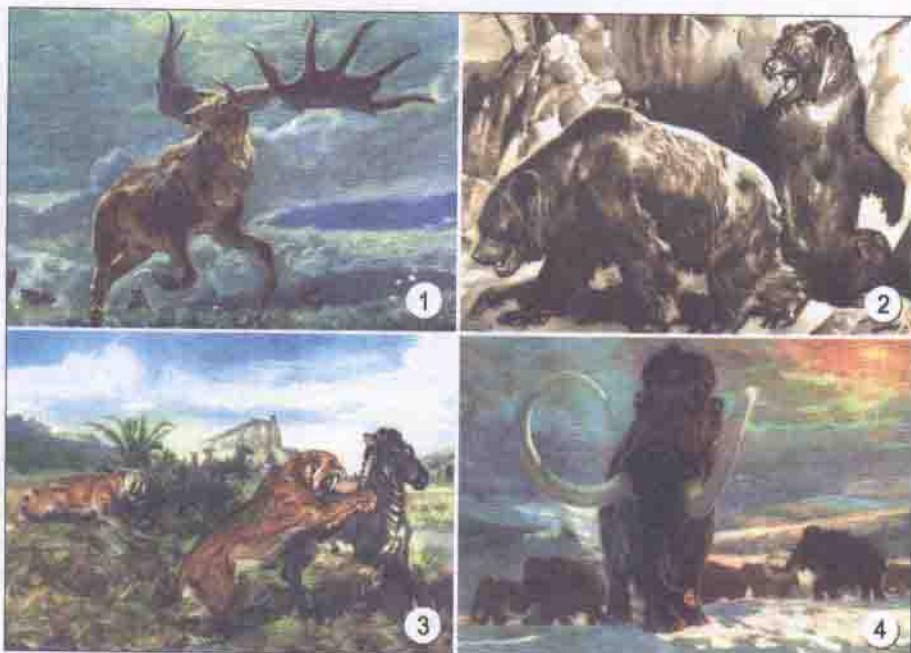


Նկ. 75. Հասդարյան մարդը օպտագործում էր որսի և զննքի զանազան եղանակներ



Նկ. 76. Հայաստանի Գեղամա լեռնաշղթայի Աժդահակ լեռան սփորովների բարանձավներում հայտնաբերված ժայռապատճենները

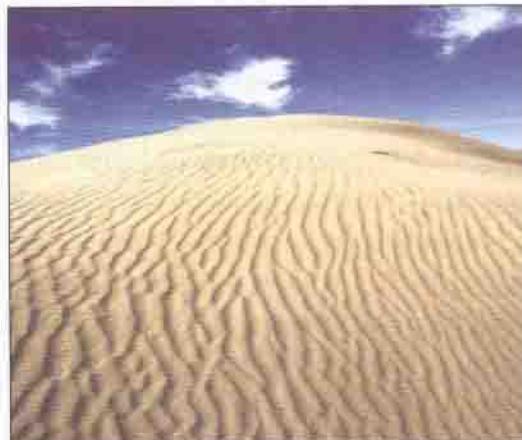
Մարդու առաջին գոհերը եղան խոշոր կենդանիները: Երկրի տարրեր շրջաններում մարդը կարծ ժամանակահատվածում ոչնչացրեց հսկա եղջերուին, քարանձավային վազրին և արջին, մամոնտին: Մարդը նպաստում էր թռչունների և ծովային կաթնասունների շատ տեսակների ոչնչացմանը (Նկ. 77):



Նկ. 77. Մարդը կարծ ժամանակահարվածում ոչնչացրեց բազմաթիվ կենդանաբերւսկներ, որոնցից են զայնեղջորդ եղջերու (1), քարանձավային արջը (2), քարանձավային առյուծը (3), մամոնտը (4)

Ավելի ուշ շրջանում՝ մոտավորապես 12 հազար տարի առաջ, հողագործության և անասնաբուծության ի հայտ գալու հետ մարդու սկսեց մեծ ազդեցություն թողնել բնական լանդշաֆտների վրա: Անտառների զանգվածային հատումը, արոտավայրերի գերբեռնվածությունը, գրունտային ջրերի մակարդակի փոփոխությունը աստիճանաբար թորում էին ավելի չորային կլիմայի ձևավորման և անկենդան անապատների առաջացման (նկ. 78): Մարդու գործունեությամբ է պայմանավորված երկրի ամենախոշոր անապատի՝ Սահարայի առաջացումը: Մեծ տարածությունների գյուղատնտեսական մշակումը դուրս մղեց այդ վայրերում բնակվող կենդանիների և բույսերի շատ տեսակների: Դրանց մի մասը անհետացավ, մի մասն է գտնվում է անհետացման եզրին: Եկոլոգիական հավասարակշռության խախտման արդյունք դարձավ հողերի աստիճանական քայլայումը, մակերեսային և գրունտային ջրերի աղտոտումը, ջրամբարների էվտրոֆացումը:

Բնության մեջ էական փոփոխությունները կապված են արդյունաբերության զարգացման հետ: Բնական պաշարների ինտենսիվ շահագործումը մեծացրեց հողօգտագործման ինտենսիվությունը և բերեց շրջակա միջավայրի աղտոտմանը (նկ. 79):



Նկ. 78. Մարդն իր գործունեությամբ դարձել է բազմաթիվ անապատների, այդ թվում երկրի ամենախոշոր անապատի՝ Սահարայի առաջացման պատճառ



Նկ. 79. Արդյունաբերության զարգացման հետ զարգացավ շրջակա միջավայրի աղտոտման ինտենսիվությունը

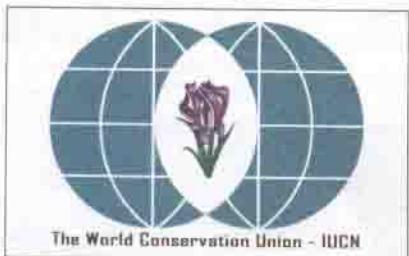
Հեռավոր անցյալում հանդիպող տեսակների մասին տվյալների բացակայության պատճառով գիտնականները չեն կարող ամրողական գաղափար կազմել նրանց վրա մարդու ազդեցության աստիճանի մասին:

XVII դարի կեսերին հրատարակվեց Կարլ Լիննեյի «Բնության համակարգը» գիրքը, որում նկարագրված էին կենդանիների և բույսերի առավել հայտնի և տարածված տեսակները (նկ. 80): Այդ պատճառով, որպես տարեթիվ՝ կենդանիների կամ բույսերի որոշակի տեսակների մասին դատողություններ անելու և նրանց ձակատագիրը ուսումնասիրելու համար, գիտնականները ընտրեցին 1600 թվականը:

Հստ Բնության և բնական պաշարների պահպանության միջազգային միության տվյալների՝ 1600-ից մինչև 2000 թթ., այսինքն՝ վերջին 400 տարվա ընթացքում



Նկ. 80. «Բնության համակարգը» գրքի հեղինակ՝ Կարլ Լիննեյը



Նկ. 81. Բնության և բնական պաշտպանության միջազգային միության խորհրդանշները

համար գործադրվող ջանքերը պետք է տարբեն երկու զուգահանդեսում՝ հազվագյուտ տեսակների հաշվառում և կենսաբանական տեսակների անհետացման պատճառների վերլուծություն, գնահատում և կասեցում:

## 71. Կարմիր գրքերը որպես հազվագյուտ և անհետացող տեսակների հաշվառման միջոց

**Բնության պահպանության միջազգային միության (IUCN) Կարմիր գիրը:** Հազվագյուտ և անհետացող տեսակների պահպանության առաջին կազմակերպչական խնդիրը դրանց հաշվառումն է՝ ինչպես գլոբալ մասշտարներով, այնպես էլ ըստ երկրների: Առանց դրա հնարավոր չէ առանձին տեսակները փրկելու համար իրականացնելու տեսական հարցերի մշակումը և գործնական առաջարկների ձևակերպումը:

Բնության պահպանության միջազգային միության առաջին որոշումների թվում էր 1949 թ. հազվագյուտ տեսակների գծով մշտական հանձնաժողովի ստեղծումը: Հանձնաժողովի հիմնական նպատակն է այս կամ այն պատճառներով վտանգված կենդանիների և բույսերի տեսակների համաշխարհային ցուցակների կազմումը: Այդ ցուցակի յուրա-

հատուկ նշանակությունն ընդգծելու նպատակով հանձնաժողովը առաջարկեց անվանել այն «Կարմիր գիրք»:

IUCN-ի Կարմիր գրքի առաջին հրատարակությունը լույս տեսավ 1963 թ.: Վերջին՝ չորրորդ հրատարակությունը, որը լույս տեսավ 1978–1980 թթ., ներառում էր կաթնասունների 226 տեսակ և ենթատեսակ, թոշունների 181 տեսակ և 77 ենթատեսակ, սողունների 77 տեսակ և 21 ենթատեսակ, երկկենցաղների 35 տեսակ և 5 ենթատեսակ, ձկների 168 տեսակ և 25 ենթատեսակ:

IUCN-ի Կարմիր գրքի բնագավառում աշխատանքները շարունակվում են: Կենդանիների և բույսերի գոյության պայմաններն անընդհատ փոփոխվում են և նորանոր տեսակներ կարող են հայտնվել աղետայի վիճակում: Դրա հետ մեկտեղ, մարդու ձեռնարկած ջանքերը լավ արդյունքներ են տալիս. շատ տեսակներ վերականգնել են իրենց թվաքանակը, դուրս են եկել անհետացող տեսակների շարքից և Կարմիր գրքում հայտնվել են կանաչ էջեր:

**Հայաստանի Կարմիր գրքերը:** Հայաստանում անհետացող տեսակների մասին տեղեկատվությունը ներկայացված է ֆլորայի և ֆաունայի Կարմիր գրքերում: Հայաստանի բույսերի Կարմիր գիրքը լույս է տեսել 1989 թ., սակայն դրա կազմման աշխատանքները տևել են մոտ 15 տարի: Կարմիր գրքի նախապատրաստման ընթացքում բացահայտվել են բույսերի նոր ցեղեր և տեսակներ:

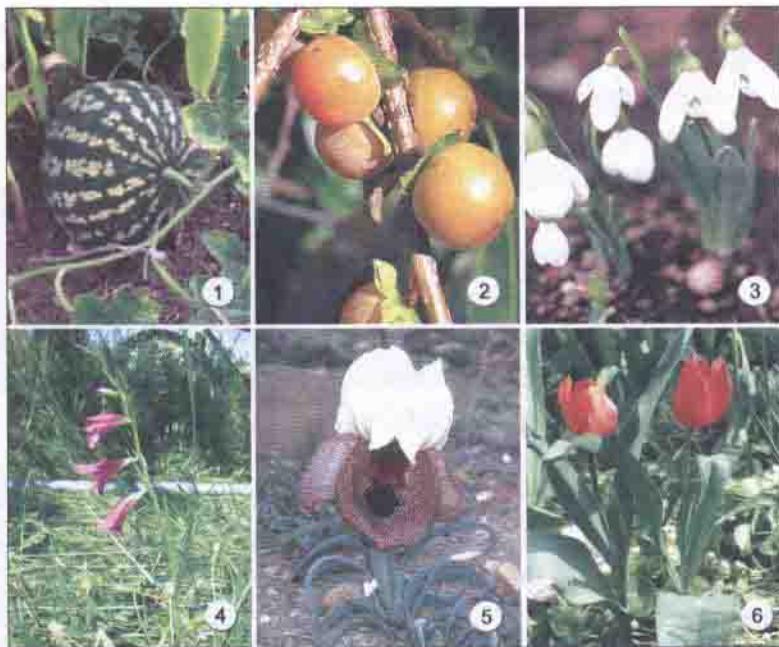
Ներկայումս Հայաստանի տարածքում աճող բույսերի վիճակը անհանգստության տեղիք է տալիս: Առավել կամ նվազ չափով պահպանության կարիք ունի Հայաստանի ֆլորայի տեսակների համարյա կեսը: Սակայն Կարմիր գրքում ընդգրկված է միայն 387 տեսակ (ինչը կազմում է Հայաստանի ֆլորայի 12%-ը), որոնց վիճակն առավել տագնապայի է: Այդ տեսակներից նշնք վայրի ձմերուկը, խորման, ձնծաղիկը, թրաշուշանը, հիրիկը, վարդկակաչը (նկ. 82): Կարմիր գրքում ընդգրկված յուրաքանչյուր տեսակ պատկանում է Բնության պահպանության միջազգային միության հանձնաժողովի կողմից ընդունված հինգ խմբերից որևէ մեկին:

1 – Անհետացած տեսակներ, որոնք տարիների ընթացքում չեն հանդիպում ընության մեջ, սակայն հնարավոր են, որ պահպանված լինեն առանձին անմատչելի վայրերում կամ կուլտուրայի մեջ (35 տեսակ):

2 – Անհետացող տեսակներ. ոչնչացման անմիջական սպառնալիքի ենթակա տեսակներ, որոնց հետագա գոյությունն անհնար է առանց պահպանման հատուկ միջոցառումների իրականացման (129 տեսակ):

3 – Հազվագյուտ տեսակներ, որոնք անհետացման ուղղակի վտանգի ենթակա չեն, սակայն հանդիպում են այնպիսի սահմանափակ տարածքներում, կամ էլ այնպիսի խիստ մասնագիտացած վայրերում, որ կարող են արագ ոչնչանալ (154 տեսակ):

4 – Կրծատվող տեսակներ, որոնց թվաքանակը կրծատվում է, արեալը նեղանում է որոշակի ժամանակի ընթացքում կամ բնական պատճառներով, կամ էլ մարդու միջամտության հետևանքով (59 տեսակ):



Նկ. 82. Հայաստանի Կարմիր գրքում ընդգրկված բուսագլեսակներից են  
վայրի ձմեռուկը (1), խորոնան (2), ձնծաղիկը (3), թրաշուշանը (4),  
հիրիկը (5), վարդակակաչը (6)

5 – Անորոշ տեսակներ, որոնք հնարավոր են ենթակա ևն վտանգի, բայց տվյալների բացակայությունը թույլ չի տալիս դրանց տարածման արեալի վերաբերյալ ձգրիտ տեղեկություններ տալ (8 տեսակ):

Պահպանության կարիք են զգում նաև սնկերը: Ցավոր, սնկերը դեռևս ընդգրկված չեն Հայաստանի Կարմիր գրքում: Մարդու գործունեության հետևանքով անհետացման եօրին են կանգնած սնկերի շատ տեսակներ: Բացահայտված են անհետացող զյսարկավոր սնկերի մի շարք տեսակներ, որոնք հետագայում անհրաժեշտ են ընդգրկել Հայաստանի նոր Կարմիր գրքում: Հատուկ պահպանություն են պահանջում սնկերի շուրջ 15 տեսակ, որոնց թվում կարելի է նշել սպիտակ սունկը, կարմիր ձանձասունկը, ողնասունկ մարջանանմանը, կոնասունկ կոնանմանը, շամպինյոն աղյուսակաձևը, դժգույն գարշասունկը և այլն (նկ. 83):

Հայաստանի կենդանիների Կարմիր գիրքը լույս է տեսել 1987 թ.: Հայաստանում հանդիպող 17000 անողնաշարավոր և 493 ցամաքային ողնաշարավոր կենդանիների տեսակներից 300-ը հազվագյուտ և անհետացող տեսակներ են: Դրանցից անողնաշարավորների 48 տեսակ և ողնաշարավորների 39 տեսակ (ձկների և երկկենցաղների մեկական տեսակ, սողունների 7 տեսակ, թռչունների 21 տեսակ և կաթնասունների 10 տեսակ) գրանցված են նախկին ԽՍՀՄ Կարմիր գրքում, ողնաշարավորների 99 տեսակ և ենթատեսակ՝ Հայաստանի Կարմիր գրքում, իսկ 6 տեսակ՝ IUCN-ի Կարմիր գրքում: Ներկայումս անհրաժեշտություն է առաջացել Հայաստանի Կարմիր գրքում գրանցել ողնաշարավոր կեն-

դանիների և 97 տեսակ: Հայաստանի անողնաշարավոր կենդանիների Կարմիր գիրքը դեռ հրատարակված չէ, բայց արդեն հրատարակության է պատրաստվել «Հայաստանի անողնաշարավոր կենդանիների հազվագյուտ և անհետացող տեսակները» աշխատությունը, որտեղ ընդգրկված է անհետացող անողնաշարավորների ավելի քան 100 տեսակ:



Նկ. 83. Սովորակ սունկը (1), կարմիր ձանձասպան (2), ողնասունկ մարտանմանը (3), կոնսասունկ կոնանմանը (4), շամպինոն աղյուսակաձկը (5), դժգույն գարշասունկը (6) և այլ մակեր պահանջում են հարուկ պահպանություն

Հայաստանում առավել վտանգված են կաթնասունների հետևյալ տեսակները՝ Մեհելի պայտաքիթը, լայնականց ծալքաշրթունքը, հարավուսական խայտաքիսը, կովկասյան ջրասամույրը, անդրկորովկասյան գորշ արջը, մանուկը, հայկական մուֆլոնը, թեզորյան այծը և այլ կենդանիներ (նկ. 84):



Նկ. 84. Մեհելի պայտաքիթը (1), լայնականց ծալքաշրթունքը (2), մանուկը (3), հարավուսական խայտաքիսը (4) Հայաստանում առավել վտանգված կաթնասունների դեսակներից են

## 72. Հազվագյուտ և անհետացող տեսակների պահպանության ռազմավարությունը

**Տեսակների պահպանության ռազմավարության տարրերը:** Հազվագյուտ տեսակների պահպանության և վերականգնման ռազմավարության հիմնական խնդիրն է անբարենապատ ազդեցություններից տեսակի կենսարանական ցուցանիշների պահպանության մեխանիզմների կարգավորումը: Նման մեխանիզմների հիմքում պետք է լինի նշված տեսակների պահպանության գործնական հնարավորությունը սահմանափակող գործոններից: Այդ խնդիրը հնարավոր է լուծել միայն հատուկ մեթոդական միջոցառումների համակարգի հրագործման ձանապարհով: Այդ միջոցառումներն են հազվագյուտ և անհետացող տեսակների պահպանության ռազմավարության տարրեր: Միայն համակարգային մոտեցումը կարող է ապահովել տեսակի առավել կարևոր կենսարանական ցուցանիշների պահպանումը և ամրողականությունը, հետևաբար՝ տեսակի պահպանումը կենսոլորտում: Հազվագյուտ և անհետացող տեսակների պահպանության ռազմավարության հիմնական տարրերը են՝

- հազվագյուտ տեսակների բազմացում հատուկ բուծարաններում,
- կենդանիների և բոյսերի վերադարձ գոյության բնական միջավայր,
- գենոֆոնդի պահպանություն,
- օրենսդրական պահպանություն,
- տարածքային պահպանություն:

**Հազվագյուտ տեսակների բազմացում:** Ներկայում բուծարաններում, ամրող աշխարհի կենդանաբանական և բուսաբանական այգիներում ուսումնասիրում են բարձրակարգ ողնաշարավոր կենդանիների և բոյսերի համարյա բույրը խմբերի բուծման հարցերը: Այդ հսկայական աշխատանքի արդյունքում մարդիկ սովորեցին բազմացնել Երկրի վրա ապրող հազվագյուտ տեսակների համարյա կեսը: Առաջին բուծարանների ստեղծումը նշանակում էր անցում պահպանության պասիվ ձևերից դեպի անհետացող տեսակների պահպանության համար ակտիվ պայքարի:

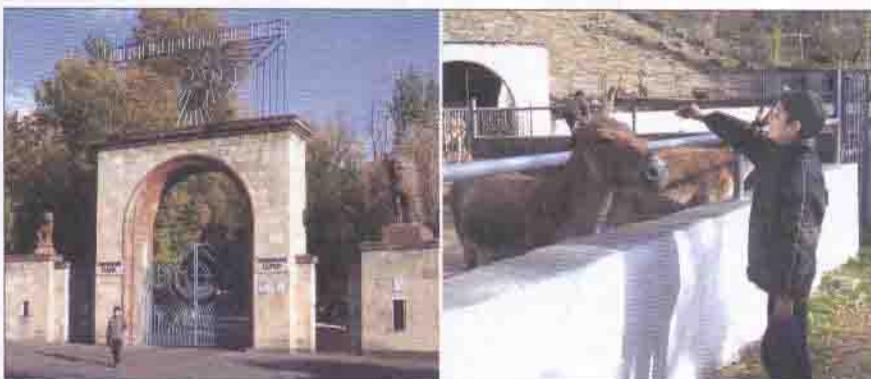
Հազվագյուտ տեսակներին արհեստական բուծարաններում անհետացումից փրկելու օրինակ կարող է ծառայել Պրժեալյան ձին, Դավթի եղջերուն և այլն (նկ. 85):



Նկ. 85. Պրժեալյան ձին (1) և զուրբը (2) անհետացումից փրկվել են արհեստական բուծարաններում

Այժմ մասնագետները եկել են այն եզրակացության, որ անհրաժեշտ է անբերի տիրապետել կենդանիների և բոյսերի բոլոր տեսակների՝ արիստուական պայմաններու բուծման տեխնոլոգիաներին: Դա կարող է երաշխիք ծառայել կենսարազմազանության պահպանման համար, քանի որ տվորական տեսակը, մարդու գործոններում պայմանավորված՝ կեղողգիական համակարգերում ծագած փոփոխությունների հետևանքով, կարող է արագ դառնալ հազվագյուտ և պահանջել շտապ պահպանություն:

**Երևանի կենդանաբանական այգի:** Երևանի կենդանաբանական այգին գիտահետազոտական և կրթական օջախ է, որտեղ վայրի կենդանիները ապրում, բազմանում և ցուցադրվում են վանդակներում և ցանկապատված բացօթյա տարածքներում: Երևանի կենդանաբանական այգին հիմնադրվել է 1940 թ. (նկ. 86):



Նկ. 86. Երևանի կենդանաբանական այգին գիտահետազոտական և կրթական օջախ է, որտեղ պրոց վայրի կենդանիներ բազմանում են

ՀՀ գործող միակ պետական կենդանաբանական այգում 2006 թ. դրույթամբ կան մոտ 200 տեսակների պատկանող կենդանիներ: Կենդանաբանական այգու ընդհանուր մակերեսը 8,5 հա է, իսկ կենդանիների համար նախատեսված կառույցների մակերեսը՝ 5,2 հա: Կենդանաբանական այգում բնակվող 32 տեսակի կենդանիներ և թռչուններ գրանցված են միջազգային Կարմիր գրքում, իսկ 24 տեսակի կենդանիներ և թռչուններ՝ Հայաստանի Կարմիր գրքում: Եվ միջազգային, և Հայաստանի Կարմիր գրքերում ընդգրկված՝ կենդանաբանական այգում բնակվող կենդանիների բանակի գնրակշռող մասը կազմում են կաքնատունները:

Կենդանաբանական այգում ցուցադրված են Հայաստանի ֆաունային բնորոշ այնպիսի ներկայացուցիչներ, ինչպիսիք են հայկական մոլֆրոնը, բեզոարյան այծը, վայրի խոզը, լեռնային կաքնատունները, բազմաթիվ սողուններ, ձկներ և այլն (նկ. 87):

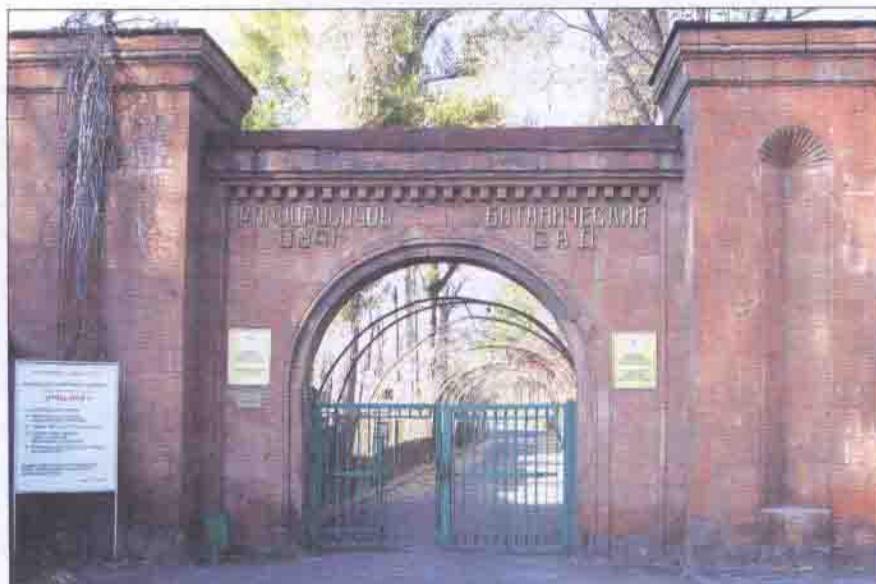
**Երևանի բուսաբանական այգի:** Բուսաբանական այգին գիտահետազոտական և ուսումնաօժանդակ հիմնարկ է, որտեղ մշակվում, ուսումնասիրվում են բոյսերը և պրոպագանդվում բուսաբանական գիտելիքները (նկ. 88):



Նկ. 87. Կենդանաբանական այգում ցուցադրված են ինչպես Հայաստանի, այնպես էլ այլ երկրների ֆառնային բնորոշ կենդանիներ

Բուսաբանական այգու հիմքը կազմում են կենդանի բույսերի հավաքածուները, որոնք աճեցվում են բաց տարածություններում ու ջերմատներում և օգտագործվում են ցուցադրման, գիտահետազոտական նպատակներով:

Երևանի բուսաբանական այգին հիմնվել է 1935 թ.: Բուսաբանական այգում աճում են ավելի քան 1200 տեսակի ծառաթփային և մոտ 2000 տեսակի ջերմատնային բույսեր: Հայաստանի ֆլորան ներկայացված է 1000-ից ավելի տեսակներով: Ջերմատնային պայմաններում պահպանվում է արևադարձային և մերձարևադարձային բույսերի մոտ 1000 տեսակ (Նկ. 88):



Նկ. 88. Երևանի բուսաբանական այգին գիտահետազոտական և ուսումնաօժանդակ կենտրոն է

**Հազվագյուտ տեսակների վերադարձը բնական միջավայր:** Արհեստական պայմաններում աճեցված տեսակների վերադարձի գործնքացը բնություն դիտվում է որպես ռազմավարության խնդնուրույն տարր, որն ուղղված է անհետացած և անընդհատ պակասող թվաքանակով տեսակների վերականգնմանը: Որոշակի իմաստով արհեստական բազմացումը և վերադարձը բնություն մեկ գործնքացի հաջորդական փուլեր են, որոնք, սակայն, մեթոդապես և սկզբունքորեն տարրերվում են: Բնական միջավայր տեսակների վերադարձի ժամանակ հիմնական խնդիրներն են արհեստական պայմաններում աճեցված կենդանիների՝ մարդուց վախի բացակայությունը, անսի խնդնուրույն հայրայիման, միզրացիոն ճիշտ ուղղություններ ընտրելու անկարողությունը: Սակայն արդեն մշակված են բազմաթիվ տեխնիկական միջոցառումներ, որոնք թույլ են տալիս հաղթահարել այդ ակնառու խնդիրները:

**Գենոֆոննի պահպանություն:** Հազվագյուտ տեսակների գենետիկական նյութի պահպանման եղանակներից մեկը սոմատիկ և սեռական բջիջների պահպանում է հեղուկ ազոտում՝  $-196^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում (նկ. 89):



Նկ. 89. Հեղուկ ազոտում՝  $-196^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանում կարելի է պահպանել հազվագյուտ տեսակների սոմատիկ և սեռական բջիջները

Գենոմի կրիոկոնսերվացիան հասուն գենետիկական բանկերում թույլ է տալիս երկար տարիների ընթացքում պահպանել, օգտագործել և տեղափոխել գենետիկական և տնտեսական առումներու առավել արժեքավոր հազվագյուտ տեսակների ժառանգական նյութը բջջային մակարդակով: Գիտականները մշակել են հեղուկ ազոտում սեռական, սոմատիկ բջիջների, սաղմերի, կենդանիների մի շարք օրգանների, ինչպես նաև շատ բույսերի սերմերի և հյուսվածքների պահպանման մեթոդներ: Այսպիսով, կենսարանական օրյենկուների խորը սառնեցումը համարվում է գենետիկական նյութի պահպանման առավել հեռանկարային ուղին:

Բացի այդ, բույսերի գենոֆոննի պահպանման համար այժմ կիրառվում են մեկուսացված կուտուրաններում և սրբակներում բույսերի կրնակ միկրոբազմացման մեթոդները: Կրոնակ միկրոբազմացումը գենետիկորեն միատարր բույսերի ստացումն է անսեռ եղանակով: Կրոնակ միկրոբազմացման գործնքացն իր մեջ ներառում է մի շարք հաջորդական փուլեր՝ ընտրված բույսերի մեկուսացված կուտուրանների ստացում, ընձյուղ-

Ների արմատակալում հողային պայմաններում դրանց հևտագա աղապտացիայով, նախապատրաստում բնական պայմաններում տնկելու համար:

Բույսերի հազվագյուտ տեսակների մեկուսացված կուլտուրաների ստացումը հնարավորություն է տալիս պահպանելու էնդեմիկ և ռելիկտային բույսերի տեսակները (նկ. 90):

Միաժամանակ գենային ձարտարագիտության տարրեր ուղղությունների զարգացումը կարող է վտանգ ներկայացնել գենետիկական նյութի պահպանման համար: Դա տրանսգենային կենդանիների և բույսերի ստացումն է, որոնց բնորոշ են արագ աճը և մեծ չափերը: Իհարկե, դրանք զյուղատնտեսության զարգացման համար արդիական նվաճումներ են, սակայն առաջանում է արհեստականորեն ստեղծված գենետիկական նյութով՝ մոլորակի գենետիկական ֆոնդի աղտոտման վտանգ:



Նկ. 90. Մեկուսացված կուլտուրաների ստացումը հնարավորություն է պայմանական էնդեմիկ և ռելիկտային բույսերի տեսակները

Այժմ բազմաթիվ զարգացած երկրներում աշխատանք է տարվում այս բնագավառում գիտահետազոտական աշխատանքների կարգավորման՝ օրենսդրական դաշտի ստեղծման ուղղությամբ:

Հազվագյուտ տեսակների պահպանության օրենսդրական և տարածքային պահպանության հարցերը ներկայացված են հաջորդ պարագրաֆներում:

### 73. Հազվագյուտ տեսակների օրենսդրական պահպանությունը

Միջազգային համագործակցությունը կենսաբազմազանության պահպանության բնագավառում: Օրենսդրական պահպանությունը կարևոր, որոշիչ և առաջն քայլն է ոչ միայն հազվագյուտ տեսակների և էկոհամակարգերի, այլև կենսաբազմազանության պահպանության գործընթացում: Քանի որ հազվագյուտ տեսակների պահպանությունը կենսաբազմազանության պահպանության ծրագրի կարևոր մասն է, որը չի կարող իրագործվել երկրի քաղաքական և սոցիալ-տնտեսական վիճակից անկախ, ապա հազվագյուտ տեսակների պահպանության խնդրի արդյունավետ լուծման

համար անհրաժեշտ է պետական և իրավական օժանդակություն՝ նորմատիվային իրավական հիմքի ստեղծման ձևով:

Տեսակների օրենսդրական պահպանությունը իրականացվում է ազգային և միջազգային մակարդակներով: Ազգային օրենքները պաշտպանում են տեսակները երկրի ներսում, իսկ միջազգային համաձայնությունները կարգավորում են տեսակների առևտուրը երկրների միջև:

Բոլոր երկրներում կառավարությունները ազգային բնապահպանական կազմակերպությունների հետ միասին առաջատար դեր են կատարում կենսաբազմազանության բույր մակարդակների պահպանության խնդիրների բանական հարցում: Ընդունվում են օրենքներ ազգային պարկերի կազմակերպման, ձկնորսության կարգավորման, անտառահատումների, մթնոլորտի և ջրի աղտոտումների հարցերի վերաբերյալ:



Նկ. 91. Վայրի ֆլորայի և ֆաունայի անհետացող լրեսակների միջազգային կոնվենցիայի խորհրդանշաբ

Կենսաբանական բազմազանության պահպանությունը տարրեր երկրներում կազմակերպվում է տարրեր եղանակներով: Եվրոպայի խորհրդի 15 անդամները տեսակների պահպանության վերաբերյալ իրենց աշխատանքը կազմակերպում են միջազգային կոնվենցիաների հիման վրա, օրինակ՝ վայրի ֆլորայի և ֆաունայի անհետացող տեսակների առևտուրի միջազգային կոնվենցիայի (CITES) (Convention on International Trade in Endangered Species).

Հիման վրա (Նկ. 91): CITES-ը նախապատրաստվել է IUCN-ի առաջարկով XX դարի 60-ական թթ.: 1973 թ. կոնվենցիան ընդունվեց և ստորագրվեց Վաշինգտոնում: 1976 թ. կոնվենցիային միացավ նախկին ԽՍՀՄ-ը: ԽՍՀՄ փլուզումից հետո 1991 թ. Ռուսաստանի Դաշնությունը մնաց որպես կոնվենցիայի մասնակից, իսկ նախկին ԽՍՀՄ մուս հանրապետություններից 1997 թ. CITES-ին միացան Բելառուսը, Վրաստանը և Ուզբեկստանը: Մնացած պետությունները, այդ թվում և Հայաստանի Հանրապետությունը, չեն դրսորել իրենց վերաբերմունքը կոնվենցիայի նկատմամբ:

Այժմ կոնվենցիային միացել է 128 երկիր: Կոնվենցիայի կարևորագույն մասն են կազմում կենդանիների և բույսերի համաձայնեցված ցուցակները: Դրանցում թվարկված են կենդանիների և բույսերի այն տեսակները, որոնց տեղափոխումը պետական սահմաններով հնարավոր է միայն հատուկ թույլատվությունների առկայության դեպքում: Այդ ցուցակները ներառում են հազվագյուտ կենդանիների 7 հազար և բույսերի 30 հազարից ավելի տեսակներ: Ցուցակները լրացվում են և վերանայվում յուրաքանչյոր երեք տարին մեկ՝ կողմերի կոնֆերանսի ժամանակ, որին ներկայանում են CITES-ի մասնակից բոլոր պետությունները:

Տեսակների պահպանության միջազգային համաձայնությունների շարքում կարևոր են՝ Անտարկտիդայում ծովային կենդանական ռեսուրսների պահպանության մասին կոնվենցիան, կետերի որսի կարգավորման միջազգային կոնվենցիան, թոշունների պահ-

պանության միջազգային կրնվենցիան, Բննիլյուքսի կրնվենցիան թոշունների որսի և պահպանության մասին և այլն:

**Հայաստանի Հանրապետության կենսաբազմազանության պահպանության օրենսդրական հիմքը:** Հայաստանում կենսաբազմազանության պահպանության և կայուն օգտագործման համար սահմանված և ընդունված են մի շարք օրենքներ:

«Բնության պահպանության մասին» ՀՀ օրենսդրության հիմունքները (1991 թ.) սահմանում են ՀՀ բնապահպանական քաղաքականությունը և նպատակառությված են ապահովելու բնական միջավայրի պահպանությունը և օգտագործման կարգավորումը, ինչպես նաև անհրաժեշտ իրավական հիմքեր ստեղծելու՝ ընդերքի, ջրերի, մթնոլորտային օդի, բուսական և կենդանական աշխարհի, անտառների պահպանության և օգտագործման հարաբերությունները կարգավորող բնապահպանական օրենսդրության գարգազման համար:

«Բնության հատուկ պահպանվող տարածքների մասին» ՀՀ օրենքը (1991 թ.) կարգավորում է բնության հատուկ պահպանվող տարածքների (IUCN) կազմավորման, կազմակերպման, պահպանության ու օգտագործման կարգը և այդ ոլորտում ծագող հարաբերությունները: Ըստ այս օրենքի՝ որպես բնության հատուկ պահպանվող տարածքներ՝ երաշխավորված են պետական արգելոցները, պետական արգելավայրերը, ազգային պարկերը և բնության հուշարձանները: Օրենքում առանձին հոդվածներով սահմանված են նշված հատուկ պահպանվող տարածքների պահպանության և օգտագործման թույլատրելի ձևերը:

ՀՀ անտառային օրենսգիրը (1994 թ.) կարգավորում է անտառների պահպանության, պաշտպանության, վերարտադրության և օգտագործման բնագավառում ծագող հարաբերությունները:

«Բուսական աշխարհի մասին» ՀՀ օրենքը (1999 թ.) սահմանում է ՀՀ պետական քաղաքականությունը բնական բուսական աշխարհի գիտականորեն հիմնավորված պահպանության, պաշտպանության, օգտագործման և վերարտադրության բնագավառում: Օրենքի նպատակն է կարգավորել հասարակական հարաբերությունները բուսական աշխարհի պահպանության և օգտագործման ոլորտում:

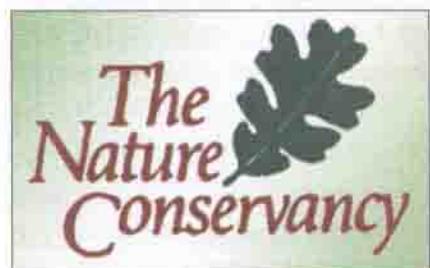
«Բույսերի պաշտպանության և բույսերի կարանտինի մասին» ՀՀ օրենքը (2000 թ.) սահմանում է ՀՀ տարածքում բույսերի պաշտպանության և բույսերի կարանտինի իրավական բնագավառում պետական մարմինների և իրավաբանական ու ֆիզիկական անձանց փոխհարաբերությունները:

«Կենդանի աշխարհի մասին» ՀՀ օրենքը (2002 թ.) սահմանում է ՀՀ պետական քաղաքականությունը բնական կենդանական աշխարհի գիտականորեն հիմնավորված պահպանության, պաշտպանության, օգտագործման և վերարտադրության բնագավառում:

## 74. Հազվագյուտ տեսակների տարածքային պահպանությունը

Պահպանության հասուն տարածքների ստեղծման սկզբունքները: Հազվագյուտ տեսակների տարածքային պահպանությունը դրանց պահպանությունն է տարրեր մակարդակների պահպանության հասուն տարածքների սահմաններում: Տարածքային պահպանությունը վերաբերում է կենսաբազմազանության պահպանության ռազմավարության հիմնական տարրերին, ոնի մեծ նշանակություն և լայն կիրառություն ունի աշխարհում:

Պահպանվող տարածքները կարող են կազմակերպվել տարրեր ձանապարհներով: Սակայն գոյություն ունի հիմնական երկու ուղղություն՝ պետական պահպանություն և հողատարածքի սեփականաշնորհում մասնավոր անձանց կամ էկոլոգիական կազմակերպությունների կողմից: Կառավարության մակարդակով ընդունվում է որոշում պահպանվող տարածքների անշատման մասին և ընդունվում են օրենքներ, որոնք որոշում են պահպանվող տարածքի պաշարների օգտագործման աստիճանը: Աշխարհում պահպանվող շատ տարածքներ ստեղծվում են մասնավոր էկոլոգիական կազմակերպությունների կողմից, օրինակ՝ Բնության պահպանության կազմակերպության (The Nature Conservancy) կամ Օլյուրոնի կազմակերպության (Audubon Society) (Նկ. 92): Առաջարկված խնդիրների լուծման համար առավել հաճախ կիրառվում են զարգացող երկրների կառավարությունների և միջազգային էկոլոգիական կազմակերպությունների միջև կամ միջազգային բանկերի և զարգացած երկրների կառավարությունների միջև համագործակցությունները:



Նկ. 92. Բնության պահպանության միջազգային միության խորհրդանշականը

Պահպանության հասուն տարածքների դասակարգումը: Պահպանվող տարածքի ստեղծման ժամանակ առաջին հերթին նրանում պետք է որոշել մարդկային գործունեության թույլատրելի սահմանները: Բնության պահպանության միջազգային միությունը 1994 թ. մշակեց պահպանվող տարածքների դասակարգում, որն արտացոլում է մարդու կողմից տարածքի օգտագործման սահմանները.

1. Խիստ պահպանվող արգելոցներ, որտեղ պահպանում են տեսակները և բնական էկոհամակարգերը հնարավորինս չփոփոխված վիճակում: Արգելոցների տարածքներում թույլատրվում է գիտական ուսումնասիրությունների, կրթական ծրագրերի և շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի անցկացումը: Հայաստանում առաջին դասին են պատկանում երեք արգելոցները՝ Երերուսու, Խոսրովի և Շիկահողի:

Համագործակցության այս տեսակներն անընդհատ ավելանում են Գրոքալ էկոլոգիական ֆոնդի ֆինանսավորման օժանդակության աճի շնորհիվ: Այս ֆոնդը ստեղծվել է Համաշխարհային բանկի և Միացյալ ազգերի կազմակերպության կողմից:

Պահպանության հասուն տարածքների դասակարգումը: Պահպանվող տարածքի ստեղծման ժամանակ առաջին հերթին նրանում պետք է որոշել մարդկային գործունեության թույլատրելի սահմանները: Բնության պահպանության միջազ-

2. Ազգային պարկերը մեծ տարածություններ են, որոնց բնորոշ է գեղատեսվիլ և հարուստ բնությունը: Նախատեսված են մեկ և ավելի Էկոհամակարգերի պահպանության, գիտական և կրթական նպատակների, ինչպես նաև՝ հանգստի համար: Այս տարածքները չեն օգտագործվում պաշարների կումբքին շահագործման նպատակներով: Հայաստանում դրանք Սևանի, Դիլիջանի և «Արփի լիճ» ազգային պարկերն են:

3. Բնության ազգային հուշարձանները չափերով ավելի փոքր են և նախատեսված են յուրահատուկ հետաքրքրություն ներկայացնող մենահատուկ կենսարանական, երկրաբանական և մշակութային օբյեկտների պահպանության համար: Հայաստանում բնության ազգային հուշարձաններ են յայնատերև ստիները, որոնք աճում են Ծավ գետի լեռնանցքում, Մեղրիի շրջանում, Բուղդայի ծառը:

4. Ղեկավարվող բնական արգելավայրերը նման են խիստ պահպանվող տարածքներին, սակայն այտեղ բոլորական է մարդկային որոշակի գործունեություն, օրինակ՝ չափավորված թերքահավաք: Հայաստանում այդպիսին է, օրինակ՝ Սոսու պուրակը:

5. Պահպանվող գեղեցիկ լանդշաֆտներ և ծովի ջրեր. տեղային բնակչությանը հնարավորություն է ընձեռված ավանդաբար օգտվել շրջակա բնության պաշարներից, մասնավորապես այնպիսի տեղերում, որոնք յուրահատուկ են իրենց մշակությով, գեղագիտական և էկոլոգիական առանձնահատկություններով: Այս տարածքներում հնարավոր է տուրիզմի և հանգստի կազմակերպումը, կարող են գտնվել գյուղեր, այգիներ և արտավայրեր:

6. Պաշտպանված տարածքներ՝ պաշարների կարգավորված շահագործմանը՝ ներառելով ջուրը, վայրի բնությունը, արտաքայրերը, անտառահատումները, ձկնորսությունը: Այս տարածքները հաճախ մեծ են լինում և նրանցում բոլորական են պաշարների օգտագործման ինչպես ժամանակակից, այնպես էլ ավանդական եղանակները:

Բերքած կարգերից միայն առաջին չորսը կարելի է համարել պահպանվող տարածքներ, քանի որ դրանք ստեղծվում են կենսարազմագանության պահպանության նպատակներով:

**Հասուկ պահպանվող տարածքներն աշխարհում:** 1998 թ. տվյալներով՝ աշխարհում առաջին, երկրորդ և երրորդ կարգի հասուկ պահպանվող տարածքների թիվը հասնում էր 4500-ի, որոնց գրաղեցրած տարածքը կազմում էր մոտ 500 մլն հա: Չորրորդ, հինգերորդ և վեցերորդ կարգերին պատկանող տարածքների թիվը 5000-ից ավելի է և կազմում է մոտ 350 մլն հա:

Դժրախտաբար, ցամաքի միայն 4%-ն է բաժին ընկնում հասուկ պահպանվող տարածքներին: Բացի այդ, պահպանվող և ոչ պահպանվող տարածքների հարաբերությունը տարբեր երկրներում խիստ տատանվում է՝ սկսած 25%-ից Գերմանիայում, Ավստրիայում, մինչև շատ ցածր տոկոսների այնպիսի երկրներում, ինչպիսիք են Ռուսաստանը (1,2%), Հունաստանը (0,8%) և Թուրքիան (0,3%): Հայաստանի Հանրապետության հասուկ պահպանվող տարածքների ընդհանուր մակերեսը մոտ 311 հազար հա է, որը հանրապետության տարածքի մոտ 10%-ն է (Ակ. 93):

Աշխարհում ամենամեծ պահպանվող տարածքը գտնվում է Գրենլանդիայում՝ մոտավորապես 92 մլն հա տարածքով:



Նկ. 93. Հայաստանի Հանրապետության արգելոցները, ազգային պարկերը և արգելավայրերը

Ծովային տարածքների միայն 1%-ն է ընդգրկված հատուկ պահպանվող տարածքների մեջ, այնինչ ձկնային նվազող պաշարների պահպանության համար պահանջվում է նման կարգավիճակ տալ ջրային մակերևույթի ամենաքիչը 20%-ին:

Չնայած բոլոր դժվարությունների՝ աշխարհում կան ավելի քան 1300 ծովային և առափնյա պահպանվող տարածքներ, որոնց ընդհանուր մակերեսը մոտ 800000 կմ<sup>2</sup> է:

Ընդհանուր տարածքի կեսը գրավում են երեք ամենախոշոր պահպանվող տարածքները՝ Ավարայրի մեծ սահմանային խուրի ծովային պարկը, Գալապագոսյան ծովային պարկը Էկվադորում և Հյուսիսային ծովի ոնզերվացիան Նիդերլանդներում:

## 75. Հայաստանի Հանրապետության արգելոցները

**Խոսրովի արգելոց:** Ստեղծվել է 1958 թ-ին, տեղակարգած է Գեղամա լեռնավահանի հարավային դիրքադրության և Ուրծի ու Երանոսի լեռնաշղթաների հյուսիսարևմտյան լանջերին, Ազատ և Խոսրով գետերի ավազաններում և գրավում է 29196 հա տարածք (Նկ. 93): Այստեղ պահպանվում են կենտրոնական Հայաստանի չոր նոսրանտառային, ֆրիգանային ու կիսաանապատային լանդշաֆտները՝ բուսական ու կենդանական եղակի համակեցություններով (Նկ. 94): Արգելոցի ֆլորան պարունակում է 1800 բուսատեսակ, որոնք կազմում են Հայաստանի ֆլորայի 50%-ից ավելին: Դրանցից 146-ը գրանցված են ՀՀ և նախկին ԽՍՀՄ Կարմիր գրքերում: Այստեղ պահպանվում են մշակարույսների վայրի ցեղակիցները՝ պտղատուներից՝ վայրի տանձենին, խնձորենին, սալորենին, բալենին, արոսենին, սզնին, նշենին և այլն, հացազգիներից՝ աշորա վավիլովի տեսակը: Արգելոցում պահպանվում են գիհու և կաղնու նոսրանտառները, տանձուտները, լեռնային քսերոֆիտները, լեռնատափաստանային և օշինդրային կիսաանապատային համակեցությունները, գագր, սաղավարտուկը (Նկ. 95):



Նկ. 94. Խոսրովի արգելոցում պահպանվում են կենդրունական Հայաստանի չոր նոսրանտառային, ֆրիգանային ու կիսաանապատային լանդշաֆտները

Մյուս արգելոցների համեմատ Խոսրովի արգելոցում բավականին յավ է ուսումնասիրված կենդանական աշխարհը: Հողվածուտանիները ներկայացված են ամենատարբեր դասերով: Սարդակերպերից հանդիպում են մորմը, կարիճի մի քանի տեսակներ, խաչասարդը և տիգերի տարրեր տեսակներ, խեցգետնակերպերից՝ դաֆնիան, ցիկլոպները: Ուղղաթևերից այստեղ բնակվում են փոքր զամբիկների մի շարք տեսակներ, ինչպես նաև՝ հավասարաթևերի և կարծրաթևերի զանազան տեսակներ: Թիթեռներից նոյնպես հայտնի են շատ տեսակներ, որոնց մեծ մասը գրանցված է նախկին ԽՍՀՄ Կարմիր գրքում: Բազմազան են նաև կարծրաթևերը, որոնցից կարելի է հիշատակել մալլոզիա շովիցին և գնայուկի տեսակները:

Արգելոցում հատկապես յավ են ուսումնասիրված ողնաշարավոր կենդանիները: Զկներից հանդիպում են կարմրախայտը, կարմրակնը, կորի թելլուն և այլն: Կան նաև մի շարք երկկենցաղներ, որոնցից սիրիական սխտորագորտը գրանցված է ՀՀ և նախկին ԽՍՀՄ Կարմիր գրքերում: Այստեղ հանդիպող 33 տեսակի սողուններից շատերը գրանցված են ՀՀ Կարմիր գրքում:



Նկ. 95. Խորբուժի արգելոցում պահպանվող բուսագետակներից են զազը (1), զիհին (2), հացենին (3), սաղավարդուկը (4), նշենին (5)

Արգելոցում բնակվում են 142 տեսակ թռչուններ, որոնցից 66-ը գրանցված են ՀՀ Կարմիր գրքում: Կաթնասունները ներկայացված են 55 տեսակով, որոնցից են անդրկովկասյան գորշ արջը, վարազը, լայնականց ողնին, հայկական մոլֆրոնը, թեզուարյան այծը, լուսանը, գայլը, աղվեսը, երրեմն հանդիպող առաջավորասիական ընձառյուծը և այլն (նկ. 96):

**Շիկահոյի արգելոց:** Ստեղծվել է 1958 թ-ին, գտնվում է հանրապետության հարավային մասում՝ Ծավ և Շիկահոյ գետերի ավազաններում: Զբաղեցնում է 10 հազար հա տարածություն՝ 700–2400մ բարձրությունների սահմաններում (նկ. 93): Այստեղ յորաքանչյուր կիրճ ունի իր յորահաստուկ կիման, որը հիմնականում տաք և խոնավ է: Այստեղ է գտնվում Հայաստանում բնական վիճակում միակ լավ պահպանված անտառը՝ Մթնաձորի կիրճը:



Նկ. 96. Խորբուժի արգելոցում բնակվող կենդանիներից են սաղաֆաթիթեռը (1), սիրիական սխառուազորդը (2), կապուրականց (3), լայնականց ողնին (4), գայլը (5), վարազը (6)

Արգելոցի պահպանության հիմնական օրինակություններն են կաղնու, բոխու և կաղնուտարոխուտային անտառները, ինչպես նաև՝ հազվագյուտ բուսական համակեցություններ, որոնք սահմանագտված են կենու, արևելյան հաճարենու, ընկուզենու պուրակների տեսքով: Անտարի վերին սահմաններում՝ 2400–2600մ բարձրության վրա, աճում են սուրալպյան կաղնու, կեչու և խառը անտառներ: Արգելոցում աճում են հազվագյուտ ռելիկտային պտերներ՝ իժակեզու սովորական, արծվապտեր դրիմյան, շողավարդ կաշվե, ձնծաղիկ անդրկովկասյան, խոլորձի, հիրիկի, կակաչի, շնդեղի, խոպուզի տարրեր տեսակներ (նկ. 97):



Նկ. 97. Ծիկառողի արգելոցում պահպանվող բուսաբուսակներից են բազմութիվը (1), կակաչը (2), շնդեղը (3), դրիմյան (4), պուրակը (5)

Աճում են նաև էնդեմիկ տեսակներ՝ տանձ Զանգեզուրի, մորենի թախտաշյանի, վարդակակաչ խառը, սրոհունդ էլեոնորայի, գազ Զանգեզուրի և այլն: <<Կարմիր գրքում ներառված են արգելոցում աճող շուրջ 70 բուսատեսակներ:

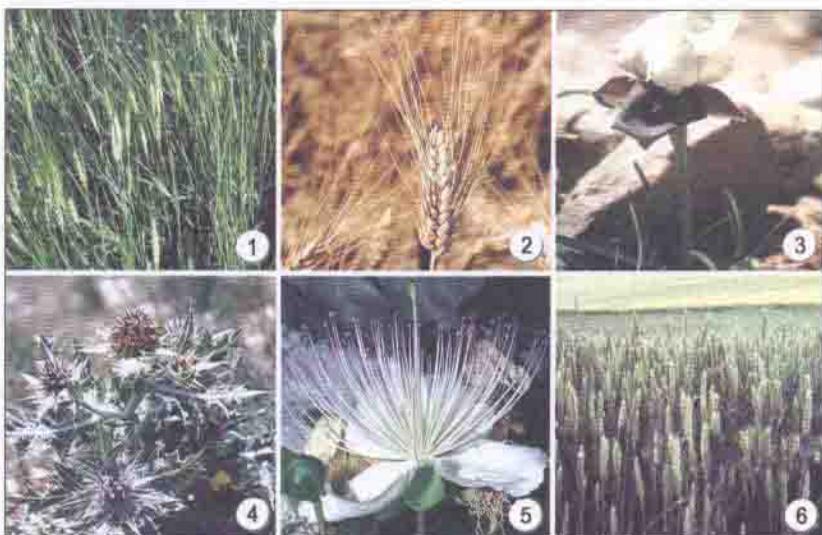
Զեռնաքանակորներից հանդիպում են փոքր պայտաբիթը, սրականջ գիշերաշղջիկը և այլն, Կարմիր գրքում գրանցված թռչուններից՝ վայրի հնդկահավը, գառնանզոր, սևանգոր, սպիտակագլուխ անգոր և այլն: Հանդիպում են նաև սովորական տատրակը, հոպոպը, ականջավոր բուն, բվիկը, տնային բվիկը և այլն, սողուններից՝ դեղնափորիկը, գյուրգան, ջրային լորտուն: Կաքնասուններից տարածված են գորշուկը, գորշ նապատակը, կզարիսը, անտառային կատուն, այծյամը, գայլը, աղվեսը: Հանդիպում են նաև բնողորդյան այծը, հայկական մոլիլոնը (նկ. 98):

**Երերուսու արգելոց:** Ստեղծվել է 1981 թ-ին, գումարում է Մերձարաբյան լեռնաշղթաների լանջերին, Կոտայքի և Արարատի մարզերի սահմաններում, Երևանի շրջակայրում: Զբաղեցնում է 89 հա տարածք (նկ. 93): Այստեղ պահպանվում են լեռնային էնդեմիկ և եզակի բնական էկոհամակարգերը: Այս արգելոցը վայրի հացազիների գննոֆոնունդի պահպանության հիմնական վայրն է: Ունի հարուստ և բազմատեսակ բուսականություն, որը կազմված է 293 տեսակներից:



Նկ. 98. Շիկահողի արգելոցում հանդիպում են մորուքավոր արծիվը (1),  
անգղոթ (2), հնդկահավը (3), իժը (4), գյուղօձան (5), նապաստակը (6)  
և շատ ուրիշ կենդանաբանակներ

Բուսական համակեցությունները իիմնականում կազմված են միամյա հացազգիներից՝ այծակն զբանաձև, թթաթեփուկ անթիտ, աշորա Վավիլովի, ցորեն արարատյան, ցորեն վայրի միահատիկ, ցորեն Ուրարտուի և այլն։ Այստեղ կան ցորենի հարյուրից ավելի տարատեսակներ։ Հանդիպում են նաև այլ հազվագյուտ անհետացող տեսակներ, որոնք գրանցված են ՀՀ Կարմիր գրքում։ Դրանցից են՝ հիրիկ ցանցավորը, արմատազլիկ արևելյանը, հոհենակերիա անցողունը, կանկար տուրնեֆորին և շատ ուրիշներ (նկ. 99)։



Նկ. 99. Էրեբունու արգելոցում բարածված են այծակնը (1), զարին (2),  
հիրիկը (3), լուրնեֆոր կանկարը (4), կապարը (5), Վավիլովի աշորան (6)

Կենդանական աշխարհի ներկայացուցիչներից այստեղ հանդիպում են 17 տեսակ՝ սոլուններ, որոնցից են՝ զյուրզան, մողեսանման օձը, սահնօձի տարրեր տեսակներ, ուկեզոյն մարույան, երկարոտն սցինկը և շատ որիշներ: Երկկենցաղներից հանդիպում են լճագորտը, կանաչ դոդոշը, փոքրասիական ծառագորտը, բոչուններից՝ մոխրագոյն կաքավը, սովորական տատրակը, սովորական բազեն, մկնաձուռակը, տնային բվիկը, ներկարարը և այլն: Կաթնասուններից տարածված են աղվեսը և արիսը, հազվադեպ՝ նաև կզաքիսը, գայլը և գորշուկը (նկ. 100):



Նկ. 100. Էրերունու արգելոցում կենդանական աշխարհի ներկայացուցիչներից հանդիպում են սահնօձը (1), ուկեզոյն մարույան (2), կանաչ դոդոշը (3), փոքրասիական գորտը (4), մոխրագոյն կաքավը (5), բազեն (6), աղվեսը (7) և արիսը (8)

## 76. Հայաստանի Հանրապետության ազգային պարկերը

**«Սևան» ազգային պարկ:** Ստեղծվել է 1978 թ-ին, ընդգրկում է Սևանա լճի հայելին և դրա ջրակայքը: Զբաղեցնում է 150,1 հազար հա տարածք (նկ. 93): «Սևան» ազգային պարկը բնապահպանական գիտահետազոտական վայր է և իրականացնում է Սևանա լճի և դրա ափազանի բնական համալիրների և բնական պաշարների պահպանությունը և օգտագործման վերահսկումը, ինչպես նաև կորորդինացնում և վերահսկում է հանգստի ու տուրիզմի կազմակերպումը, աջակցում է պարկի տարածքի պատմության և մշակույթի հուշարձանների պահպանությանը (նկ. 101):

Պարկը բաժանվում է 3 ֆունկցիոնալ գոտիների՝ արգելոցային, ռեկրեացիոն և տնտեսական: Պարկի տարածքում առանձնացված են 4 արգելոցներ՝ 3700 հա ընդհանուր մակերեսով, 10 արգելավայրեր՝ գետերի գետաբերաններից սկսած 500 մ երկարությամբ, ինչպես նաև՝ 7200 հա ռեկրեացիոն գոտու տարածքը, որից 3000 հա ցամաքային է:

Պահպանության օբյեկտն են Սևանա լիճը և դրա ջրահավաք ավազանի եզակի ու էնդեմիկ կենդանական ու բուսական համակեցությունները: Սևանի ավազանի աշխարհագրական դիրքը, կլիման և բույսերի բազմազանությունը բարենպաստ միջավայր են

ստեղծել կենդանական աշխարհի համար: Կարգաբանական խմբերից այստեղ հանդիպում են՝ կաթնասունների՝ 34, թռչունների՝ 267, որոնցից 48-ը բնադրող են, երկենցաղների՝ 3, սողունների՝ 17, ձկների՝ 9 տեսակ:



Նկ. 101. «Սևան» ազգային պարկը գիրահատագոյական, հանգստի ու տուրիզմի պարմաբան և մշակույթի հուշարձանների պահպանության վայրէ:

1996 թ. տվյալներով՝ պարկի տարածքում հանդիպող բնադրող թռչուններն են՝ սև փարփարը, կոնչան բաղր և հայկական որորը: <<Կարմիր գրքում գրանցված թռչուններից ազգային պարկի տարածքում 1996 թ. արձանագրված են մեծ ձկնկուլը, փոքր ձկնկուլը, քաջահավը, սովորական ֆլամինգոն, կանչող կարաաը և այլն: Սողուններից անհրաժեշտ է նշել մողեսներին՝ սպիտակափոր, նաիրյան, ոստոմբեկովի, հայկական, օձերից՝ սովորական, ջրային լորտուններին, պղնձօձին, լեռնատափաստանային իժին:

Երկվեցանցաններից առկա են կանաչ դոդոշը, լճագորտը և փոքրասիական գորտը: Ձկներից գրանցված են կարմրախայտը, Սևանի իշխանը՝ իր 4 ուսաներով, սիզը, Սևանի բեղլուն, կողակը և ծածանը (Նկ. 102):



Նկ. 102. «Սևան» ազգային պարկի բարածքում հանդիպում են իշխանը (1), սիզը (2), հայկական որորը (3), և փարփարը (4), կարմիր բաղր (5), պեղիկանը (6)

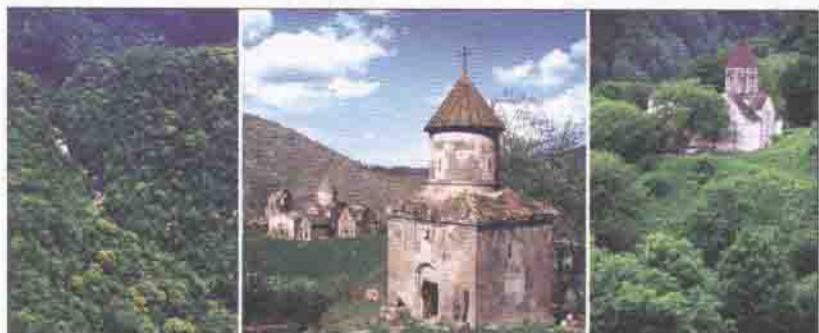
Արտանիշի թերակղզին «Սևան» ազգային պարկի ցամաքային տարածքի ամենախոշը մասն է կազմում՝ 2500 հա, և ունի հարուստ բուսական աշխարհ: Սևանի տարածքում հայտնաբերված 1600 բարձրակարգ բուսատեսակներից 1000-ն աճում է այս տարածքում: Ազգային պարկի տարածքում հանդիպում են մի շարք էնդեմիկ և հազվագյուտ բուսատեսակներ, ինչպիսիք են՝ ոգնարուի Գարդիելյանի, գագ Գյոկչայի, լրջուն Սևանի, արոտենի լորիտական, արոտենի հայաստանյան, կումկոտրուկ վոլոյան և ուրիշներ (Նկ. 103):



Նկ. 103. «Սևան» ազգային պարկի բարձրածում հանդիպում են չիշխանը (1), օշինդրը (2), բարձրական կարնուլը (3) և այլ բուսագեղակներ

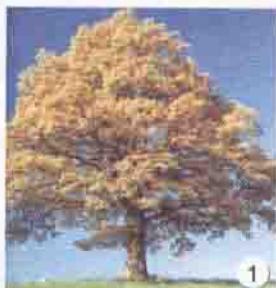
**«Դիլիջան» ազգային պարկ:** «Դիլիջան» ազգային պարկն ստեղծվել է 2002 թ-ին համանուն պետական արգելոցի հիման վրա, որն իր հերթին հիմնադրվել էր 1958 թ., նախկին Դիլիջանի և Կուպրիշևի անտառունտեսությունների բազայի վրա: Նորաստեղծ ազգային պարկի տարածքը համընկնում է նախկին արգելոցի տարածքի հետ (Նկ. 93):

Գտնվում է հանրապետության հյուսիսային հատվածում՝ Փամբակի, Արեգունու, Միափորի, Գուգարաց լեռնաշղթաների լանջերին, Աղստև և Գետիկ գետերի ավազաններում գրաղեցնելով 27995 հա տարածք: Գտնվում է ծովի մակարդակից 1000–2300 մ բարձրության սահմաններում (Նկ. 104): Այստեղ պահպանության են վեցված կովկասյան տիպի մեզոֆիլ անտառները, հաճարենու և կաղնու համակեցությունները, կենու եղակի պուրակը, անտառային հազվագյուտ ֆաունան և պատմաճարտարապետական ու բնության եղակի հուշարձանները:



Նկ. 104. «Դիլիջան» ազգային պարկում պահպանվում են պատմաճարտարապետական ու բնության եղակի հուշարձաններ՝ Գոշավանքը, Հաղարծինը և ուրիշներ

Ազգային պարկի բուսական աշխարհը կազմված է մոտ 900 բուսատեսակներից, որոնցից 35-ը գրանցված է <<և նախկին ԽՍՀՄ Կարմիր գրքերում։ Դրանց թվում են հազվագյուտ խոլորձներ, հիրիկներ, արքայապսակը և այլն։ Տարածված են հաճարենու և կաղնուտարխոտային մեզոֆիլ անտառները, որոնք որոշ տեղերում խառնված են ընկուզենու, տածու, իսկ վերին սահմաններում՝ կեչու ծառատեսակներով։ Անտառաթփուտներում հանդիպում են ցախակեռա, հոն, ծորենի, զիեռ, մատուր և այլն։ Ազգային պարկի տարածքում է Հայաստանի համար ռելիկտային տեսակ հանդիսացող Ախնաբատի կենու լավ պահպանված պուրակը։ Անտառային մարգագետններում աճում են այնպիսի հազվագյուտ խոլորձներ, ինչպիսիք են դակտիորիզա վրացականը, կծկծուկը, էպիպոգիում անտերևը, շուշանի և թրաշուշանի տարբեր տեսակներ (նկ. 105):



Նկ. 105. «Դիջան» ազգային պարկի բարածքում աճում են կաղնին (1), հոնը (2), տածին (3), դափնիակը (4), ուրցը (5)

Այստեղ հանդիպում են երկկմնցաղների՝ 13, թռչունների՝ 147 և կաթնասունների՝ 43 տեսակ։ Զկներից կարելի է նշել կարմրախայտը, կուրի թեղլուն, կուրի լերկակածուկը և այլն, թռչուններից՝ կովկասյան մայրեհավը, կասպիական հնդկահավը, քարարծիվը, գառնանգղը։ Կաթնասուններից այստեղ բնակվում են խորողը, գորշուկը, կզարիսը, արիսը, լուսանը, անտառակատուն, սկյուռը և այլն։ Հաճախակի հանդիպում են վարազը և կիստարը, իսկ գետամերձ տարածքներում՝ նաև <<և նախկին ԽՍՀՄ Կարմիր գրքերում գրանցված ջրասամույրը։

**«Արփի լիճ» ազգային պարկ:** Ստեղծվել է 2009 թ-ին, գտնվում է հանրապետության հյուսիսում (նկ. 93):

## 77. Հայաստանի Հանրապետության արգելավայրերը

Հայաստանի բնության հատուկ պահպանվող տարածքների համակարգում ընդգրկված են պետության կողմից հաստատված 23 արգելավայրեր: Արգելավայրերը կազմավորվել են դեռևս 1950–70–ական թվականներին:

Ըստ նշանակության և պահպանության հիմնական օբյեկտների՝ արգելավայրերից 8-ը անտառային են: Մնացածն ունեն բազմաթույզ նշանակություն:

Ստորև բերված են համառոտ տեղեկություններ արգելավայրերից մի քանիսի մասին:

**Սուս պուրակ:** Ստեղծվել է 1958 թ-ին, 60 հա տարածության վրա: Գտնվում է Հայաստանի հարավում՝ Շավ և Շիկահող գետերի ափին, 700–800մ բարձրության վրա: Պուրակը շարունակվում է Աղբքաջանի տարածքում (4000 հա) և կոչվում է Բասուշայի արգելոց (նկ. 93):

Պահպանության օրինակ է Կովկասում միակ բնական սոսու պուրակը, որը պահպանվում է հնագույն ժամանակներից: Հազվագյուտ սոսի արևելյան տեսակի հետ այստեղ աճում են ուրիշ ունիկուտային տեսակներ՝ ընկուզենի, շրջահյուս հոնական, բաղեղ և այլն (նկ. 106):



Նկ. 106. Սոսու պուրակում պահպանվող բուսաբանակներից են արևելյան սոսին (1) և շրջահյուս հոնականը (2)

**Ախուարատի կենու պուրակ:** Կազմավորվել է 1958 թ-ին և գրանցվելու է 25 հա տարածություն: Գտնվում է Հայաստանի հյուսիս-արևելքում՝ Միափորի լեռնաշղթայի հարավարևմտյան լանջերին, Գետիկ գետի ավազանում, ծովի մակարդակից 1400–1800 մ բարձրության վրա (նկ. 93): Պահպանության օրինակ է ունիկուտային կենու եղակի պուրակը: Հազվագյուտ կենի հատապտղային տեսակը, բարձրաթեք բույս է՝ շնորհիվ չփոխող բնափայտի և եթերայուղերով հարուստ, գեղեցիկ, մուգ կանաչ գույնի նույր տերևների: Այս պուրակում՝ ներ, մոթ կիրճերի զարդարակի լանջերին, աճում են 20–30 մ բարձրության, 280–450 տարեկան կենու գեղեցիկ, ուղղաձիգ բներով ծառերը (նկ. 107):

**Արցատիսէնու արգելավայր:** Ստեղծվել է 1958 թ-ին, 4000 հա տարածության վրա: Գտնվում է Հյուսիսային Հայաստանում՝ Տավոչի մարզի Խաչաղբյուր գետի ավազանում, Իջևանի լեռնաշղթայի հյուսիսային լանջերին, 1500–1800մ բարձրության վրա (նկ. 93):

Պահպանության օրյեկտներն են արջատիվնուու և կենու պուրակները։ Պահպանվող տիսլենի ծառանման, կենի հատապողային, հածարենի արևելյան տեսակների հետ մեկտեղ ենթանտառում աճում են հազվագյուտ պտերներ և այլ ռելիկտային տեսակներ (նկ. 108):



Նկ. 107. Ամսաբարի կենու պուրակում պահպանվում է կենու եղակի պուրակը



Նկ. 108. Արջադիմենու արգելավայրում պահպանվում է արջադիմենու պուրակը

**Մրտավարդենու արգելավայր:** Կազմավորվել է 1959 թ-ին, 1000 հա տարածության վրա։ Գտնվում է Հյուսիսային Հայաստանում՝ Փամբակի և Շաղկունյաց լեռնաշղթաների հյուսիսահայաց լանջերին, Կուտայքի, Գուգարքի մարգերում՝ 1900–2200մ բարձրության վրա (նկ. 93):



Նկ. 109. Մղրավախընու արգելավայրում պահպանվում է ռելիկտային մղրավախը՝ կովկասյան գետակը

Պահպանության օրյեկտն են ռելիկտային մրտավարդ կովկասյան տեսակը և ողինեցող այլ հազվագյուտ տեսակներ (նկ. 109):

**Օրդան կարմիրի արգելավայր:** Կազմավորվել է 1987 թ-ին, 200 հա տարածության վրա։ Գտնվում է Արարատի գոգահովտում՝ Արգավանդ, Արազափ և Սովետական գյուղերի միջև (նկ. 93):

Պահպանության օրյեկտն է հալոֆիտ անապատը՝ այսուել աճող որդանիստ ափամերձ տեսակի հացազգիով, որի վրա ապրում է հայկական որդան կարմիրը։ Արարատյան որդան կարմիրը էնդեմիկ միջատ է, որը գրեթե 3 հազարամյակ Հայկական լեռնաշխարհի տարածքում օգտագործվել է կարմիր ներկանյութ՝ կարմին ստանալու համար։ Այս ներկն ունի բարձր կայունություն (չի գունաթափվում մի քանի հազարամյակ), անվտանգ է և կարող է կիրառ-

վել սննդի,թերև արյունաբերության, պարֆյումերիայի և այլ ոլորտներում: Որդանից անշատված ձարպն օգտագործվում է թժկության մեջ՝ որպես հակարորդրոբային միջոց: Արարատյան դաշտի աղուտների յուրացման հետևանքով միջատի զբաղեցրած երեսնի 11000 հա տարածքից այժմ պահպանվել է ընդամենը 217 հա: Որդան կարմիրն ընդգրկված է նախկին ԽՍՀՄ Կարմիր գրքում: Միջատի քանակը տարեցտարի նվազում է:

Արարատյան հարթավայրի այս տարածքում, որպես բնության չափանմուշ, պահպանվել է հալդիտ բուսականության մի փոքր հողակտոր՝ մի քանի հազվագյուտ տեսակներով, ինչպիսիք են բրուկաթուփը, կալախոտ կասպիականը, աղահասկիկ մերձկասպյանը, կարմրանը և որիշներ (նկ. 110):



Նկ. 110. «Որդան կարմիր» արգելավայրում պահպանվում է որդան կարմիրի եղանակի պոպուլացիան (1), հանդիպում է՝ հարուավայրին եղեղը (2) և այլ բույսեր

**Գոռոավանի արգելավայր:** Ստեղծվել է 1958 թ-ին և զբաղեցնում է 200 հա տարածություն: Գտնվում է Արարատյան գոգավորությունում՝ Վետի գետի ձախ ափին, Ուրծի լեռնաշղթայի նախալեռներում՝ 1100–1200մ բարձրության վրա (նկ. 93):



Նկ. 93. Գոռոավանի արգելավայրում պահպանվում է գեղածնկիկ մագիկեղանմանը

Պահպանության օրյեկտն է ավագային անապատին յուրահատուկ կենդանական և բուսական աշխարհը: Ավագային բուսականությունը ներկայացված է Հայաստանի Կարմիր գրքում գրանցված մի շարք տեսակներով, ինչպիսիք են՝ գաղը, անհետացող գեղածնկիկ մատիտեղանմանը, կնճիթաթերթիկ սապատավորը և որիշներ (նկ. 93):

## 78. Անտառը որպես մոլորակի կարևորագոյն բուսական պաշար

Անտառների նշանակությունը բնության մեջ և մարդու կյանքում: Ֆուտոսինթեզի շնորհիվ կանաչ բույսերը պայմանավորում են կյանքի գոյությունը Երկրի վրա: Ֆուտոսինթեզը բարդ կենսաքիմիական գործընթաց է, որի ժամանակ բույսերը կանաչ գունանյութ քլորոֆիլի միջոցով արեգակնային ձառագայթման էներգիան փոխակերպում են ածխածնի երկօքսիդից և ջրից ստացված օրգանական միացությունների քիմիական էներգիայի: Այսպիսով՝ բույսերը հանդիսանում են օրգանական նյութի ստեղծողներ, սևնդային շղթաների հիմք և ապահովում են այլ օրգանիզմների գոյությունը:

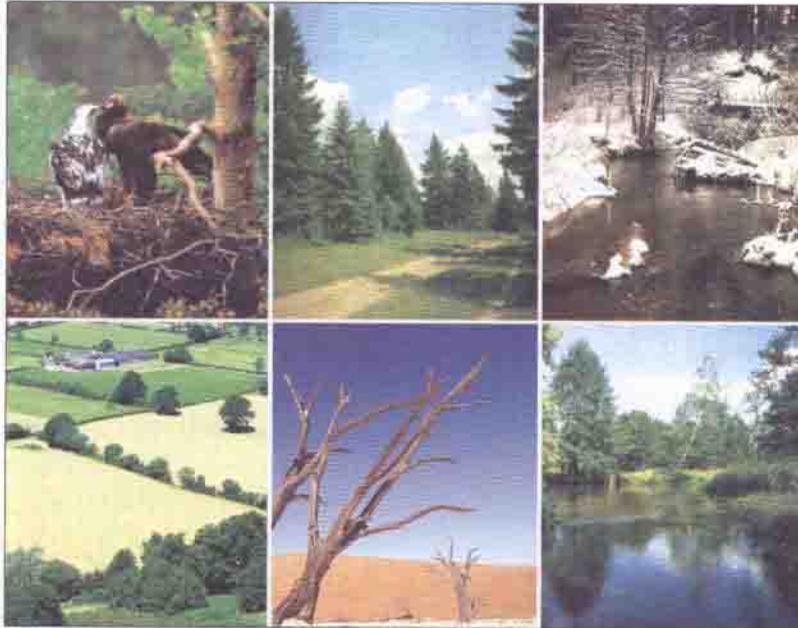
Մոտավոր հաշվարկներով ցամաքի և օվկիանոսի բույսերը տարեկան օգտագործում են ավելի քան 60 մլրդ տ ածխածնին: Տարեկան ցամաքի բույսերը սինթեզում են մոտ 122 մլրդ տ, իսկ օվկիանոսի բուսականությունը՝ 55 մլրդ տ օրգանական նյութ: Ֆուտոսինթեզի արդյունքում առաջացած օրգանական նյութերի էներգիայի քանակն ավելի քան 100 անգամ գերազանցում է աշխարհի էլեկտրակայանների կողմից արտադրվող էներգիա: Բացի այդ, ֆուտոսինթեզի հետ է կապված նաև մթնոլորտի հագեցումը թթվածնով, որն առաջանում է բուսական քջում արեգակնային ձառագայթների ազդեցության տակ ջրի քայլայման արդյունքում: Մեկ միջին չափի ծառը տախս է այնքան թթվածին, որքան անհրաժեշտ է երեք մարդու շնչառության համար:

Բույսերը սինթեզել են հսկայական քանակությամբ օրգանական նյութ, որի մի մասն էլ պահպանվել է մինչև մեր օրերը՝ նավթի պաշարների, բնական գազի, քարածնի, տորֆի ձևով: Բացի ածխածնից, ջրածնից և թթվածնից օրգանական նյութերի կազմի մեջ մտնում են նաև ազոտի, ֆուֆորի, ծծմբի և այլ տարրերի ատոմներ, որոնք կլանվում են հողից բույսերի կողմից և ընդգրկվում բարդ քիմիական գործընթացների շրջապատճեցի մեջ: Կենդանիների և բույսերի մահից հետո նրանց մարմինները կազմող օրգանական նյութերը քայլավում են մինչև պարզագոյն անօրգանական մոլեկուլների՝ հիմնականում մանրէների գործունեության շնորհիվ: Դրանով է հիմնականում ապահովվում հողի բերրիությունը:

Անտառները նաև բազմաթիվ կենդանիների և թոշուների գոյության միջավայր են հանդիսանում, մեղմացնում են կյիմայական պայմանները, փոքրացնում ջրի մակերեսային հոսքը, ստեղծում նպաստավոր միկրոկլիմա զյուղատնտեսական կուլտուրաների համար, ամրացնում են ավագները և խոշոնդուում ջրերի աղտոտմանը (Նկ. Ա.2):

Մարդու համար անտառը սննդի, դեղամիջոցների, տեխնիկական հումքի, շինարարական նյութերի աղբյուր է: Անտառները դրական են ազդում մարդու հոգեվիճակի վրա, մեծ նշանակություն ունեն հանգստի և առողջության վերականգնման համար:

Մոլորակի անտառային պաշարների կրծաստումը և դրա հանունքները: Երկրի բուսական պաշարների շարքում ամենակարևոր դերը պատկանում է անտառներին: Մարդու տնտեսական գործունեության հետևանքով ամենաշատը տուժեցին անտառները և բոլորից շուտ պահպանության առարկա դարձան:



Նկ. Ա2. Անբառները, քաղմարիվ կենցանիների և թոշունների գոյուրան միջամայր են, մեղմացնում են կյանան, փոքրացնում են ջրի մակերեսային հոսքը՝ ավելացնում են նորագույն միկրոկլիմա գյուղատնտեսական կուլտուրաների համար, ամրացնում են ավազները և խոչընդունում են ջրերի աղբուժմանը

Բնական և մարդու կողմից տնկված անտառները գրավում են մոտավորապես 40 մլն կմ<sup>2</sup> տարածք կամ ցամաքի մակերեսի մոտ 1/3-ը: Մոլորակի անտառների մոտավորապես 30%-ը գրավում են փշատերևային անտառները, իսկ մնացածը՝ տերևալինները (Նկ. Ա3):



Նկ. Ա3. Փշատերևային և տերևալին անտառների բաշխվածությունը լուս աշխարհամասերի

Անտառների ոչնչացումն սկսվել է դեռ մարդկության գարգացման վաղ շրջաններից և շարունակվում է մինչև մեր օրերը: Վերջին 10 հազար տարվա ընթացքում ոչնչացվել է Երկիր մոլորակը պատող անտառների մոտ 2/3 մասը: Անտառային պաշարները տուժել են արդյունաբերական հեղափոխության հետ: Այդ ընթացքում անտառների 500 մլն հա մակերեսը ոչնչացվել է մարդու կողմից և վերածվել անկենդան անապատների (նկ. 114): Անտառների ժամանակակից բաշխվածությունը ըստ մայրցամաքների բերված է նկ. 113-ում:



Նկ. 114. Անդառների անհնա հալուման հետևանքները

Մոռավել արագ հատվում են արևադարձային անտառները: Դրանց մակերեսի կրծատման արագությունը կազմում է 26 հա մեկ րոպեում, և մտավախություն կա, որ դրանք 25 տարի հետո կմերանան:

Խոնավ արևադարձային անտառի հատված տարածքները չեն վերականգնվում, իսկ դրանց տեղում ձևավորվում են թիզ արդյունավետ համակեցություններ, և ուժադիր էրոզիայի դեպքում սկսվում է անապատացման գործընթացը (նկ. 115):

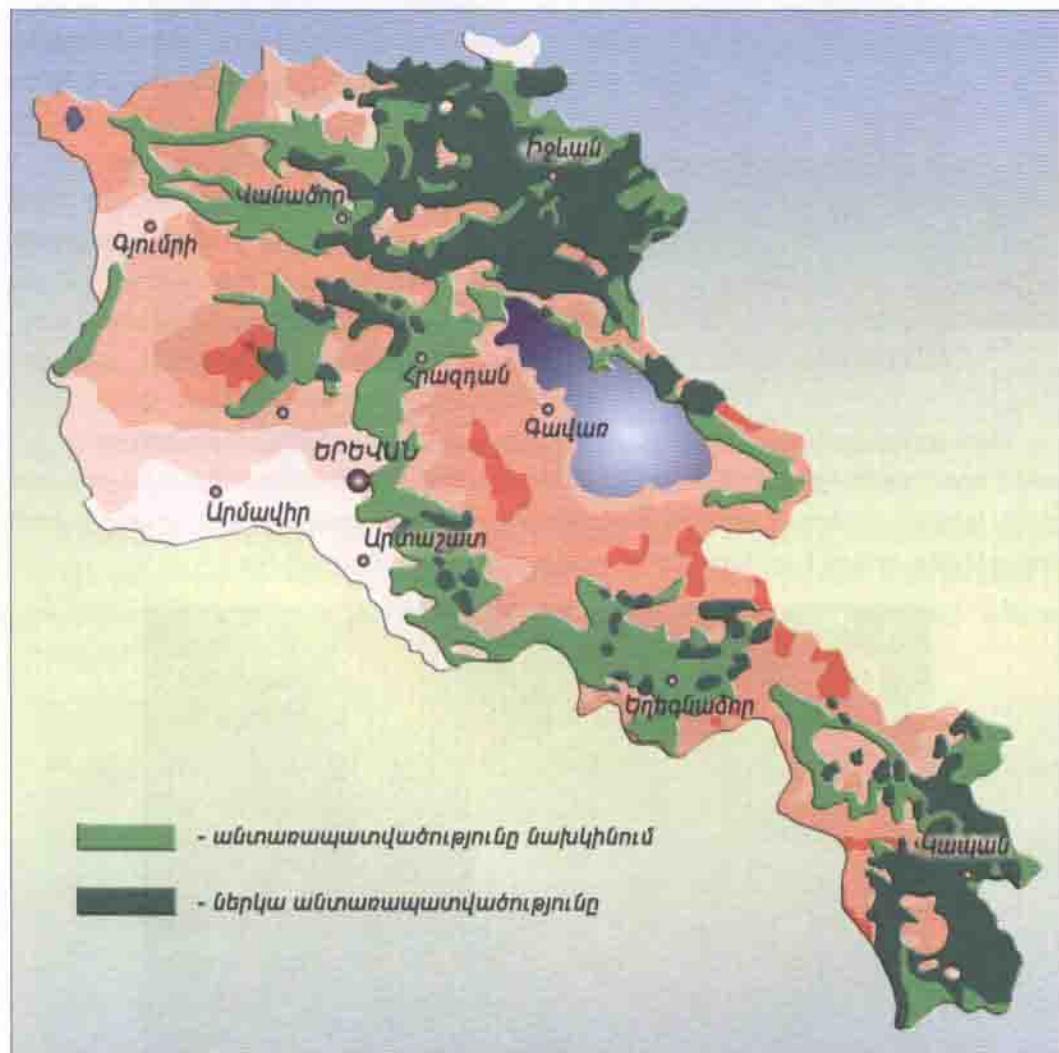
Անտառահատումների հետ կապված կրծատվում է գետերի ջրատարությունը, իջնում է գրունտային ջրերի մակարդակը, ցամաքում են լճերը, ուժեղանում է հողերի էրոզիան, կյիման դառնում է չորային և քարեխառն, հաճախ առաջանում են երաշտ և փոշե փորորիկներ, աճում է ջրհեղեղների հաճախությունը և հզորությունը:



Նկ. 115. Խոնավ արևադարձային անդառի հալումած դարածքները չեն վերականգնվում, և ուժեղ էրոզիայի դեպքում կարող է սկսվել անապատացման գործընթացը:

**Հայաստանի Հանրապետության անտառների վիճակը և պահպանությունը:** Հայաստանը համարվում է սակավանտառ երկիր: Հայաստանի անտառային բուսականությունը ձևավորվել է դեռևս նեոգենի ժամանակներից: Կյիմայական պայմանների փոփո-

Խորյունների հետևանքով փոփոխվել է հիմնական անտառ կազմող ծառատեսակների կազմը, դրանց տարածման արեալը և, հետևաբար, ընդհանուր անտառապատվածության աստիճանը: Հայ գիտնականների բազմաթիվ տվյալների համաձայն՝ Հայաստանի տարածքի 35–40%-ը ծածկված է եղել անտառներով: Հայաստանի ներկա սակավանտառությունը պայմանավորված է կլիմայական և հիմնականում մարդածին գործոնների բացասական ազդեցությամբ (նկ. 116):



Նկ. 116. Հայաստանի Հանրապետության դրամածին անտառապատվածությունը

Հայաստանի անտառային ֆոնդը 1993 թ. տվյալներով կազմում է ընդամենը տարածքի 11,2%, որը մոտավորապես կազմում է 334,1 հազար հա: Անտառները տարածված են անհամաչափ, դրանց մոտ 62%-ը գտնվում է Տավուշի, Լոռի մարզերում, 36%-ը՝ Սյունիքի մարզում, մնացած 2%-ը սիրոված է Հայաստանի մյուս մարզերով:

Ընդհանուր առմասը անտառային համակեցությունները տարածված են նախալեռնային, ստորին և միջին լեռնային գոտիներում: Անտառների ստորին սահմանն անցնում է ծովի մակերևույթից 500 մ բարձրության վրա (Տավուշի մարզ), իսկ վերին սահմանը հասնում է մինչև 2300–2400 մ բարձրությունները:

Հայաստանի անտառներում աճում են մոտ 200 տեսակի ծառեր և թփեր: Այստեղ անտառները հիմնականում լայնատերեն են, որոնցում զերազանցում են կաղնին, բիսին, հաճարենին: Ասեղնատերենավոր տեսակներից տարածված են հիմնականում գիհին և սոճին: Տարածված են նաև հացի, թխկի, փողնի, կեռասենի, տանձենի, խնձորենի տեսակները, որոնք, որպես ուղեկցող, մասնակցում են հիմնական ծառատեսակների ծառուտների ձևավորմանը:

Հայաստանի անկախացումից հետո էներգետիկ և տնտեսական ձգնաժամերի պայմաններում Հայաստանի անտառները մեծ կորուսներ կրեցին: Անցած 10 տարիների ընթացքում հատվել է ավելի քան 6–7 մլն խորանարդ մետր անտառանյութ: Զկարգավորված հատումների պատճառով մեծ վնաս է հասցվել անտառային գենոֆոնին և կենսաբազմանությանը:

Վերջին ժամանակներում կլիմայի ընդհանուր տաքացման, ինչպես նաև անտառների արհեստական նորացման հետևանքով ի հայտ են եկել բազմաթիվ վնասակար գործոններ, որոնց թվում առավել վտանգավոր են հիվանդությունների հարուցիչները, կրծողները և անտառների հրդեհների ավելացումը: Օրինակ՝ հրդեհների դեպքեր նկատվում են ոչ միայն ամռան ու աշնանը, այլև արդեն գարնան ու ձմռանը:

Հայաստանում անտառների պահպանության նպատակով մշակվել և 1994 թ. ընդունվել է անտառային օրենսգիրը: Այս օրենսգիրը պետք է նպաստի անտառների գիտականորեն հիմնավորված պահպանությանը, պաշտպանությանը, վերարտադրությանը և արդյունավետ օգտագործմանը՝ ենելով անտառների էկոլոգիական, սոցիալական և տնտեսական նշանակությունից: Ըստ այս օրենսգրքի՝ անտառները և անտառային տնտեսության կարիքների համար հատկացված հողերը կազմում են ՀՀ անտառային ֆոնդը: ՀՀ անտառային օրենսգրքի հիմնական խնդիրներն են՝ անտարի օգտակար բնական հատկությունների պահպանումը, վերարտադրությունն ու արտադրողականության բարձրացումը, անտառային պաշարների բազմակողմանի և արդյունավետ օգտագործումը: Բացի նշվածից, անտառային օրենսգրքում կարգավորվում են մի շարք կարևոր հարցեր: Դրանցից են անտառների դասակարգումը Հայաստանի Հանրապետությունում, հատման տարիքի որոշումը, անտառօգտագործման կարգավորումը և այլն: Ըստ ՀՀ անտառային օրենսգրքի՝ Հայաստանի անտառները դասվում են մի քանի խմբի՝ պաշտպանական, կանաչ գոտիներ, կուրորտային, արգելոցային, գետամերձ և ձանապարհամերձ արգելված գոտիներ և երկաթուղիների պաշտպանիչ անտառային շերտեր:



- Ի՞նչ է կենսարանական բազմազանությունը:
- Ո՞վ է առաջին անգամ կիրառել «կենսարանական բազմազանություն» բառակապացությունը:
- Թվեք և նկարագրեք կենսարանազանության մակարդակները:
- Ինչպիսի՞ն է տեսակների բաշխվածությունը:
- Նկարագրեք ՀՀ կենսարազմազանությունը:
- Որո՞նք են տեսակների անհետացման պատճառները: Նկարագրեք մարդածին գործուները:
- Տեսակների անհետացման ինչպիսի՞ բնական գործուներ են ծեզ հայտնի:
- Ի՞նչ է Կարմիր գիրքը և ի՞նչ նշանակություն ունի այն տեսակների պահպանության գործում:
- Նկարագրեք Բնության պահպանության միջազգային միության (IUCN) Կարմիր գիրքը:
- Որո՞նք են ՀՀ Կարմիր գրքերը:
- Ե՞րբ է լույս տեսել Հայաստանի բույսերի Կարմիր գիրքը: Նկարագրեք այն:
- Ե՞րբ է լույս տեսել Հայաստանի կենդանիների Կարմիր գիրքը: Նկարագրեք այն:
- Որո՞նք են հազվագյուտ և անհետացող տեսակների պահպանության ռազմավարության հիմնական տարրերը: Նկարագրեք:
- Ի՞նչ նշանակություն ունի կենսարազմազանության պահպանությանն ուղղված միջազգային համագործակցությունը:
- Ի՞նչ նշանակություն ունի CITES-ի կոնվենցիան:
- Թվեք ՀՀ օրենքները, որոնք վերաբերում են կենսարազմազանության պահպանությանը:
- Ինչպե՞ս է իրականացվում հազվագյուտ տեսակների տարածքային պահպանությունը:
- Ինչպե՞ս են ստեղծվում պահպանության հատուկ տարածքները:
- Տվեք պահպանության հատուկ տարածքների դասակարգումը:
- Հայաստանի հատուկ պահպանվող տարածքները ո՞ր դասերին են պատկանում:
- Որքա՞ն տարածք են գրաղեցնում հատուկ պահպանվող տարածքներն աշխարհում:
- Որո՞նք են ՀՀ արգելուցները: Նկարագրեք:
- Որո՞նք են ՀՀ ազգային պարկերը: Նկարագրեք:
- Որո՞նք են ՀՀ արգելավայրերը: Նկարագրեք:
- Ի՞նչ նշանակություն ունեն անտառները ընության մեջ և մարդու կյանքում:
- Ինչպիսի՞ն են մոլորակի անտառային պաշարները:
- Ինչո՞ւ են կրծատվում մոլորակի անտառային պաշարները, և ի՞նչ հետևանքներ կարող են առաջանալ:
- Նկարագրեք ՀՀ անտառային պաշարները:
- Ինչպե՞ս է իրականացվում անտառների պահպանությունը ՀՀ-ում:

## Ծրջակա միջավայրը և մարդու առողջությունը

### 79. Մարդու առողջության էկոլոգիական ասպեկտները

**Միջավայրի վիճակը և մարդու առողջությունը:** Գլոբալ էկոլոգիական ձգնաժամը, որն սկսվել է XX դարի վերջին, քերեց մարդու գոյության միջավայրի խիստ վատքարացման: Օդի, ջրի, հողի և սննդամթերքի աղտոտումը, էեկտրամագնիսական ձառագայրների, աղմուկի ազդեցությունը, մարդու՝ ընության հետ կապերի ձևափոխությունը և սահմանափակումը բացասաբար են ազդում մարդու առողջության վրա:

Էկոլոգիական տեսակետից հիվանդությունը կարելի է դիտարկել որպես օրգանիզմի անքաղաքար աղապտացիա միջավայրին և բացասական ռեակցիա դրա անքաղաքաստ ազդեցություններին: Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության (ԱՀԿ) սահմանմամբ՝ առողջությունը ոչ թե հիվանդությունների բացակայությունն է, այլ ֆիզիկական, հոգեկան և սոցիալական բարեկեցության վիճակը:

Մարդու առողջության վրա բացասաբար ազդող գործոնների թվում առաջնային տեղերից մեկը գրադարձնում են աղտոտման տարրեր ձևերը: Մարդու կողմից կենտրոր է ներմուծվել իրեն ոչ հասուկ շորջ 4 մին նյութ: Բացի դրանից, տարեկան միջավայր է ներմուծվում նաև մոտավորապես հազար նոր նյութ: Դրանցից շատերը բանորդություններ են (հոն, \* xénos – օտար, bios – կյանք), այսինքն օտար են մարդու և այլ օրգանիզմների համար: Հիվանդացության աճը պայմանավորված է նաև ընական միջավայրի տարրեր կերպափոխություններով՝ ընդհուա մինչև դրա վերջնական խախտումն ու վերափոխումը տեխնածին լանջաֆունների, արյունաբերական համալիրների, վիատիա ընակավայրերի և այլ գոյացությունների, որոնք միավորվում են «Երկրորդ ընություն» հասկացության մեջ: Մեծանում է սոցիալական և տնտեսական պայմանների նշանակությունը առողջության համար: Ակնհայտ է դառնում, որ կարելի է ունենալ ֆիզիկաքիմիական և ընական առումով իդեալական միջավայր, բայց միևնույն ժամանակ՝ բարձր հիվանդացություն և մահացություն՝ պայմանավորված անքարենպաստ սոցիալ-տնտեսական իրավիճակով: Վերջինը գործում է նախ և առաջ հոգեբանական վիճակի և սթրեսային երևողանների միջոցով:

Առողջության կորսորդ բանակական ցուցանիշները արտահայտվում են հիվանդացության, ծննդիության, մահացության, կյանքի տևողության, ֆիզիկական զարգացման և այլ ցուցանիշներով: Ռևումնասիրությունները ցույց են տվել, որ մարդկանց առողջական վիճակի միայն 20–25%-ն է կախված անհատի գենետիկական չափանիշներից, իսկ

75-80%-ը՝ կյանքի սոցիալ-տնտեսական պայմաններից (կենտակերպ, միջավայրի վիճակ, առողջապահության մակարդակն և այլն):

Հիվանդացության և մահացության մակարդակների կախվածությունը բնական միջավայրի վիճակից դիտվում է ինչպես առանձին պետությունների, այնպես էլ տարրեր շրջանների օրինակներով:

**Միջավայրի առողջությունը:** Բնական միջավայրի բարձր որակի պահպանությանը ուղղված հոգածարությունը հիմք է դնում մարդու առողջության բարձր մակարդակի ապահովման համար: Այսպիսով, բնության պահպանությունը դիտվում է ոչ միայն որպես կենդանի բնության նկատմամբ մարդասիրական մոտեցումների համակարգ, այլ նաև որպես մարդու առողջությունը և կենսունակությունը ապահովելու անհրաժեշտություն:

Շրջակա միջավայրի առողջության առավել ապահով ինդիկատոր է հանդիսանում կենսարանական բազմազանության վիճակը տեղային և գորող մակարդակներով: Պատահական չէ, որ 1992 թ. Ռիո դե Ժանեյրոյում կայացած ՄԱԿ-ի՝ Շրջակա միջավայրի և զարգացման հարցերով երկրորդ կոնֆերանսի արդյունքում ընդունվեց Երկու միմյանց լրացնող փաստաթուղթ՝ «Բնության և հասարակության կայուն զարգացման հիմնական դրույթները» և «Կենսարազմագանության մասին» կոնվենցիան: Հավանաբար, կենսարազմագանության վիճակը հիմնականում պայմանավորում և թույլ է տալիս զնահատել միջավայրի առողջությունը, իսկ առողջ միջավայրը ապահովում է էկոլոգիական անվտանգությունը՝ դառնալով հասարակության և բնության կայուն զարգացման էկոլոգիական բաղադրիչը: Կայուն զարգացումը մարդկության այժմյան պահանջմունքների ձիգության համարարումն է, որը չի սահմանափակի ապագա սերունդների երկարաժամկետությունը:

## 80. Միջավայրի բիմիական աղտոտումը

**Տարեկ հիվանդությունները 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.

• **Կանցերոգենները (բաղցկեղածինները)** (լատ.՝ cancer – բաղցկեղ, հուն.՝ γενες – ծնող), որոնք առաջացնում են չարորակ նորագոյացություններ: Ներկայումս հայտնի է այդպիսի նյութերի մոտ 500 տեսակ: Առավել ուժեղների թվին են դասվում բենզո(ա)պիրենը, ուլտրամանուշակագոյն ձառագայթները, ոնենտգենյան ձառագայթները, էպօրսիդային խեժերը, նիտրիտները, նիտրոզամինները, ասբեստը և այլն.

• **Առտապենները (մուտածինները)** (լատ.՝ mutatio – փոփոխություն) առաջ են բերում քրոմոսոմների կառուցվածքի և քանակի փոփոխություններ: Դրանցից են՝ ռենտգենյան ձառագայթները, գամմա-ձառագայթները, նեյտրոնները, բենզո(ա)պիրենը, կոլիսիցինը, որոշ վիրուսներ և այլն.

• **տեռաստղենները** (հուն.՝ téatos – իրեց) առաջ են թերում անհատական զարգացման արատներ, այլանդակություններ: Տեռաստղեն կարող է հանդիսանալ ցանկացած գործոն, որի ազդեցությունը գերազանցում է թույլատրելի մակարդակը: Հաճախ որպես տեռաստղեն գործուներ հանդես են գալիս մուտքենները, ինչպես նաև այնպիսի աղտոտիչներ, ինչպիսիք են պետիցիդները, պարարտանյութերը, աղմուկը և այլն:

Մարդու տնտեսական գործունեության արդյունքում առաջացել են նոր, անյալում անհայտ հիվանդություններ: Այդպիսի հիվանդությունները սովորաբար դասվում են առանձին խմբի մեջ, որը կոչվում է տեխնածին հիվանդությունների խումբ: Դրանց են վերաբերում այն հիվանդությունները, որոնք առաջանում են կապարով, կաղմիումով, սնողիկի միացություններով թունավորման և այլ ֆիզիկական գործուների ազդեցության հետևանքով:

**Առողջության համար վնասակար օրգանական նյութեր:** Ծատ օրգանական միացություններ դասվում են թունավոր և գերկայուն միացությունների խմբին: Դրանցից առավել վտանգավոր են հայոցենացված ածխաջրածինները և պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածինները (ՊԱԱ):

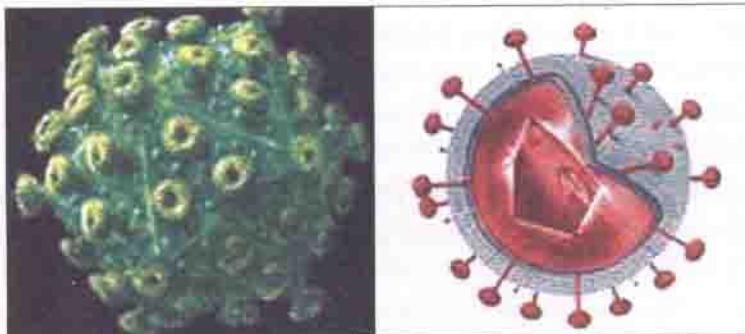
**Հալոգենացված ածխաջրածիններ:** Այս խմբին են դասվում այն օրգանական միացությունները, որոնց մոլեկուլներում ջրածնի մեկ կամ մի քանի ատոմներ փոխարինվում են բրոի, բրոմի, յոդի կամ ֆլորի ատոմներով: Դրանցից շատերը բավականին կայուն են, ենչշու կրանվում են օրգանիզմների կողմից՝ կուտակվելով նրանց հյուվածքներում և օրգաններում: Այդպիսի միացություններ են պոլիվինիլբրոդիոդը, պոլիբրուրացված բիֆենիլները, դիբրոդիֆենիլստրիթրուրեանը (ԴՖՏ) և այլն: Այս խմբին են դասվում նաև խիստ թունավոր միացություններ՝ դիօքսինները:

**Պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածիններ (ՊԱԱ):** Առաջանում են հիմնականում օրգանական նյութերի ոչ լիիվ այրման արդյունքում: Առավել լայն տարածված են թենզոլը և թենզո(ա)աֆիրենը, որոնք համարվում են ուժեղ կանցերոգեններ: Բենզոլը ՊԱԱ-ների կառուցվածքի հիմքն է կազմում: Օգտագործվում է որպես քիմիական արդյունաբերության հիմնական նյութ, լուծիչ, ինչպես նաև որպես վառելիքի հավելում: Ծատ թունավոր է, օրգանիզմ է ներքափանցում հիմնականում շնչառության միջոցով: Բացի քաղցկեղածին հատկությունից, առաջացնում է թունավորումներ՝ ընդհուպ մինչև մահ: Բենզո(ա)աֆիրենը առաջանում է հիմնականում քարածիմ, նավթի, այրվող քերաբարերի թորման ժամանակ, թթվածնի անրավարար պայմաններում օրգանական միացությունների տարացման ժամանակ: Մեծ քանակով անջատվում է դիօքենային շարժիչների աշխատանքի ժամանակ, հատկապես դրանց անսարքության դեպքում: Պարունակվում է կենցաղային քափոնների այրումից առաջացած նյութերի, ծխախոտի ծխի մեջ, ինչպես նաև ապիստած մսամթերում:

**Առողջության համար վնասակար անօրգանական միացություններ:** Ծանր մետաղները, որոնց ատոմային զանգվածը մեծ է, քան երկարինը, 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: Դրանց ազդեցության յուրահատկությունն այն է, որ դրանք ունակ են կենսարանական կուտակման՝ ենշտ



Նկ. 117. Մարդու գրաբածված վիրուսային հիվանդություններից են գրիպը (1), լարմախալը (2), հերպեսը (3), խոզուկը (4), գորտուկը (5) և սևային գանազան միկոզները (6)



Նկ. 118. Մարդու գրանցավայրի հիվանդության՝ ՁԻԱՀ-ի հարուցիչ ՄԻԱՀ-վիրուսը

Բնական-օջախային հիվանդությունների յուրահատկությունն այն է, որ դրանց հարուցիչները բնության մեջ գոյություն ունեն խիստ որոշակի տարածքում և կապված չեն մարդու կամ տնային կենդանիների հետ: Դրանցից մի քանիսը մակարուծում են վայրի կենդանիների օրգանիզմներում: Հարուցիչների փոխանցումը մի կենդանուց մյուսին, ապա՝ մարդուն կատարվում է հիմնականում փոխանցողների միջոցով: Դրանք հիմնականում միջատներն ու տղերն են (նկ. 119):

**Կենտրոնիկորեն վերափոխված օրգանիզմներ:** Ինչպես արդեն նշվել է, վերջին տարիներին բուռն զարգացում է ապրում կենսատեխնոլոգիան: Գյուղատնտեսական արտադրանքի զգայի մասը կազմում են գենետիկորեն վերափոխված (տրանսգենային) կենդանիները և բույսերը: Թեև համապատասխան ֆիրմաները նշում են այդպիսի մթերքի անվտանգությունը մարդու համար, բժիշկները և կենսաբանները պահանջում են անցկացնել դրանց օգտագործման հնարավոր (այդ թվում՝ երկարատև) գենետիկական

հետևանքների համակարգված ստուգում: Բարձր թերքատվություն ունեցող բույսերը և բարձր արդյունավետությամբ կենդանիները ստացվել են առանց հեռավոր հետևանքների նախնական գնահատման:



Նկ. 119. Միջադները, ցգերը և այլ կենդանիներ հանդիսանում են բազմաթիվ հիվանդությունների հարուցիչների փոխանցողներ

Իրենց գենոմում միջատների, ձկների գենոմների հատվածներ պարունակող բույսերը ցանկում են մեծ տարածությունների վրա: Դա խախտում է էկոհամակարգերի հավասարակշռությունը, քանի որ այդ բույսերը, ավելի դիմացկուն լինելով, դաշտերից դուրս են մղում վայրի տեսակները, որոնց հարմարվել են տվյալ կենսացենոզի բնակիչները: Ակնհայտ է փոխկապակցված իրադարձությունների մի շերտ, որը վերջիվերջո կարող է բերել էկոհամակարգի կործանման:

Հնարավոր չեն կարծ ժամկետներում բացահայտել տրանսգենային օրգանիզմների օգտագործման հնարավոր հետևանքները, անհրաժեշտ է հսկում և դիտարկում կատարել մի քանի սերունդների ընթացքում:

Բացի այդ, գենետիկորեն վերափոխված մթերք ստանալու համար շատ հակարիտակներ են օգտագործվում, և դա բերում է կայունության հակարիտութիւնների նկատմամբ: Այն հիվանդությունները, որոնք ենթակա են բուժման հակարիտութիւններով, այժմ անկառավարելի են դարձել:

## 82. Միջավայրի ֆիզիկական աղտոտումը. ձառագայթում

Կենսաբանական տեսանկյունից առավել վտանգավոր է համարվում **իոնացնող ձառագայթումը** (ունտղելյան ձառագայթներ, ուղիղակտիվ ձառագայթում, այսինքն՝ γ-ձառագայթներ և այնպիսի մասնիկներ, ինչպիսիք են նեյտրոնները, α-մասնիկները (հելիումի ատոմի միջուկները) և այլն): Այն առաջանում է տիեզերքում և երկրի կեղևում պարունակվող ռադիոակտիվ տարրերի տրոհման արդյունքում: Իոնացնող ձառագայթումը օժտված է այնպիսի էներգիայով, որ կարող է առաջացնել նյութերի իոնացում, պոկելով դրանցից էլեկտրոնները: Իոնացվել կարող է նաև ջուրը: Այդպիսի ջուրը ( $H_2O$ )

ունի բարձր ռեակցիոն ունակություն և այդ պատճառով կարող է քջում ընթացք տալ բավականին անսովոր ռեակցիաների:

Մեծ դոգաներով իոնացնող ձառագայթումը քայլայում և սպանում է քջիշները, իսկ ավելի փոքր չափաքանակները թերում են այլ հետևանքների (օրինակ՝ առաջացնում են խզումներ ԴՆԹ-ի մոլեկուլում): Վնասված ԴՆԹ-ն այլև չի կարողանում կրկնապատկել և, այդ պատճառով, անհնար է դառնում քջիշների կիսումը: Ավելի փոքր վնասվածքներն արտահայտվում են մուտացիաների ձևով, որոնք քջիշների կիսման ժամանակ անցնում են սերունդներին:

Հետաքրքիրն այն է, որ իոնացնող ձառագայթումը (համապատասխան դոգաներով) կարելի է կիրառել քաղցկեղի բուժման համար՝ ձնշելով քջիշների կիսումը: Բջջիներն առավել գգայուն են ուղղացիոն վնասվածքների հանդեպ անմիջապես կիսման ժամանակ: Իսկ ուսուցքային քջիշները ավելի հաճախ են կիսվում, քան իրենց շրջապատող առողջ քջիշները: Այդ պատճառով հիվանդ օրգանի ձառագայթումը մահ կիսման դադարեցում է առաջացնում հիմնականում ուսուցքային, այլ ոչ թե առողջ քջիշներով:

**Ուլտրամանուշակագոյն ձառագայթումը (ՈՒՄ)** գրադեցնում է էլեկտրամագնիսական սպեկտրի որոշակի մասը: ՈՒՄ-ի աղբյուր են հանդիսանում արևը կամ «սև» լուսի լամպերը: Նույկենաթրուները կլանում են ՈՒՄ-ն, ինչը կարող է դրանցում կայուն վնասվածքներ առաջացնել: ՈՒՄ ձառագայթումը կարող է նույնիսկ սպանել քջիշները: յարուատորիաներում ՈՒՄ-ն օգտագործվում է այն գործիքների և սարքերի մանրեացերծման համար, որոնք չի կարելի մշակել տաքացնելով կամ քիմիական միջոցների օգնությամբ: ՈՒՄ ձառագայթների փոքր դոզաների ազդեցությունը կարող է մուտացիաներ առաջացնել, այդ թվում և այնպիսի, որոնք արագացնում (ինչպես, օրինակ՝ մաշկի քաղցկեղի ժամանակ) կամ, ընդհակառակը, դանդաղեցնում են քջիշների կիսումը: Բջջային կիսման դանդաղեցումը սպիտակամորթ մարդկանց մոտ արևի լուսի ավելցուկի ժամանակ մաշկի արագ ծերացման պատճառ է հանդիսանում: Այդ ժամանակ վնասված քջիշները անհրաժեշտ արագությամբ չեն փոխարինվում նոր քջիշներով, և մաշկը բառամում է: Մուգ մաշկը սև գոյսի գունանյութ՝ մելանին է պարունակում, որը կլանում է ՈՒՄ ձառագայթները, չթողնելով, որ դրանք հասնեն կենդանի քջիշների ԴՆԹ-ին: Այդ պատճառով սևամորթների մոտ ավելի հազվադեպ է առաջանում ինչպես մաշկի վաղաժամ ծերացում, այնպես էլ մաշկի քաղցկեղ: Ի տարբերություն ռենտգենյան և γ-ձառագայթների ՈՒՄ ձառագայթները հեշտությամբ կլանվում են կենդանի հյուսվածքներում պարունակվող ջրի կողմից և այդ պատճառով մաշկից ավելի խորը չեն թափանցում: Դրա համար էլ ՈՒՄ ձառագայթները ներքին օրգանների քաղցկեղ չեն առաջացնում:

Իոնացնող ձառագայթումը (լեռնային ապարներում և մարդկանց օրգանիզմում ռադիոակտիվ տարրերի ձեղքումից առաջացող) և արեգակի ուլտրամանուշակագոյն ձառագայթները կազմում են մեր ընական միջավայրի մի մասը: Մարդկանց վրա ազդող իոնացնող ձառագայթման մոտավորապես 50%-ը կազմում է ընական ֆոնը, 2%-ը՝ տեղումները միջուկային պայթյունների ժամանակ, 0,2%-ը՝ ատոմային էլեկտրակայալնե-

որևէ դրանց թափոնները, 40%-ը՝ ունտգենյան ձառագայթները բժշկական սարքերում, իսկ 2%-ը՝ գունավոր հեռուստացույցները և այլն:

Կենդանի բջիջները սովորաբար ունակ են վերականգնել առաջացած վնասվածքները: Բոլոր բջիջներում կան ֆերմենտներ, որոնք կարող են վերացնել նույնատիպիների գուգավորման սխալները ԴՆԹ-ում: Հետաքրիրն այն է, որ որոշ ֆերմենտներ, որոնք շտկում են ՈՒՄ ձառագայթներով առաջացած վնասվածքները, ակտիվանում են յուսով, այսինքն՝ նոյն ընույթի գործոնով: Այս վերականգնումը, սակայն, միշտ չէ, որ կատարյալ է լինում, և այդ պատճառով ձառագայթները նրբեմն քաղցկեղ և որոշ այլ հիվանդություններ են առաջացնում:

### 83. Միջավայրի աղտոտումն աղմուկով



Նկ. 120. Մարդու մոտ 130 դեցիբելից բարձր ձայնը առաջացնում է ցավային զգացումներ

**Ձայների ազդեցությունը մարդու վրա:** Ծառաբանչյուր մարդ աղմուկն ընկալում է տարբեր կերպ: Ծառ բան կախված է տարիքից, խառնվածքից, առողջության վիճակից:

**Ձայնը և դրա աղբյուրները:** Մարդը միշտ ապրել և ապրում է ձայների և աղմուկի աշխարհում: Ձայն են անվանում մեխանիկական այն տատանումները, որոնք ունեն 16–20000 հց տատանման հաճախություն և ընկալվում են մարդու լսողական վերլուծիչով: Աղմուկն անկանոն միահյուսված բարձր ձայների ամբողջությունն է:

Բնության մեջ բարձր ձայներ հազվադեպ են հանդիպում, իսկ աղմուկը համեմատաբար թույլ է և կարձատն:

Աղմուկի մակարդակը չափում է ձայնային ձնշումը արտահայտող միավորներով, որոնք կոչվում են դեցիբելներ (ԴԲ): Աղմուկի 20–30 դեցիբելանց մակարդակը գրեթե անվնաս է մարդու համար, դա ընական աղմուկային ֆոնն է: 130 դեցիբելից բարձր ձայնը մարդու մոտ առաջացնում է ցավային զգացումներ, իսկ 150 դեցիբելի դեպքում դառնում է անդիմանալի (Նկ. 120):

Ծառ բարձր է արդյունաբերական կենտրոնների և կենցաղային տեխնիկայի աղմուկի մակարդակը:

Բարձր աղմուկի անընդհատ ազդեցությունը կարող է ոչ միայն բացասարար ազդել լոռության վրա, այլ նաև առաջացնել գլխապտոյտ, գլխացավ, արագ հոգնածություն:

Ժամանակակից աղմկայի երաժշտությունը ևս վատացնում է լոռությունը և առաջ է բերում նյարդային հիվանդություններ:

Ժամանակակից բժշկությունը խոսում է «աղմկային հիվանդության» տարածման մասին, որը զարգանում է բարձր աղմուկի երկարատև ազդեցության հետևանքով և ուղեկցվում է լոռության և նյարդային համակարգի խանգարմամբ:

Աղմուկը նկատելի վնաս է հասցնում մարդու առողջությանը, բայց միաժամանակ բացարձակ լոռությունը հոգեպես ձնշում է մարդուն: Գիտնականները հաստատել են, որ որոշակի հաճախության ցածր ձայները օգտակար են, անգամ խթանում են մտավոր գործունեությունը:

## 84. Սննդամթերթի աղտոտումը

**Նիտրատներ:** Նիտրատների հիմնական աղբյուրը հանքային  $\text{NO}_3^-$ , ինչ պարունակող պարարտանյութերն են: Նիտրատների կուտակումը արմատապտուղներում, բանջարեղենում, ջրում ստվորաբար կապված է պարարտանյութերի ոչ ճիշտ կիրառման հետ: Նիտրատները համարյա թունավոր չեն, սակայն ընկներով մարդու օրգանիզմ, բակտերիաների ազդեցությամբ վերածվում են նիտրիտների ( $\text{NO}_2^-$ ): Վերջիններս կարող են ռեակցիայի մեջ մտնել ստամոքսահյութում պարունակվող ամինների հետ և առաջացնել նիտրօգամիններ, որոնք ներկայումս գնահատվում են որպես ուժեղ կանցերոգեններ: Նիտրիտների վտանգը կապված է նաև այն բանի հետ, որ դրանք ռեակցիայի մեջ են մտնում արյան հեմոգլոբինի հետ և վերածում դրանում պարունակվող երկվալենտ երկաթը եռավալենտի: Այդպիսի հեմոգլոբինը կոչվում է մեթիեմոգլոբին: Այն գործնականորեն չի տեղափոխվում արյան միջոցով, և հյուսվածքները մահանում են թթվածնային քաղցից: Մեթիեմոգլոբիններին համապես վտանգավոր է փոքր և կրծքի երեխաների համար: Դրա հետևանքը ցիանոզ կամ կապտախտություն հիվանդությունն է, որը կարող է ավարտվել մահով:

Նիտրոգամինների մեծ քանակություններ հայտնաբերվել են ծխախոտի ծիմի մեջ: Նիտրատների աղբյուր են հանդիսանում նաև որոշ սննդային հավելումները:

**Սննդային հավելումներ:** Սննդային հավելումներն առավել լայն կիրառություն են գտել քաղցրավենիթի և մսամթերթի արտադրություններում: Դրանցից են բազմաթիվ դեղամիջոցները, կոնսերվանտները, ներկանյութերը, օրգանական և հանքային նյութերը, որոնք նպաստում են մթերթի արտաքին տևաքի լավացմանը, պահպանման ժամկետների երկարացմանը և այլն (նկ. 121):

Այժմ արտադրության մեջ օգտագործվում են մոտ հարյուր հավելումներ: Դրանց մեծ մասը, իհարկե, անվնաս է, սակայն մյուսների ազդեցությունը՝ մարդու օրգանիզմի վրա կամ վատ է ուսումնասիրված, կամ էլ վտանգավոր է առողջության համար:



Նկ. 121. Նենդանարության մեջ կիրառվող հավելուների թիվը հարյուրից ավելի է

Կենդանարության մեջ կիրառվում է դեղամիջոցների մոտ 300 անվանում, որոնցից շատերը կարող են կուտակվել մսի մեջ, ապա անցնել մարդու օրգանիզմ (Նկ. 122):

Ինտենսիվ կենդանարության մեջ լայնորեն կիրառվում են նաև էսքրոգենները (իգական սեռական հորմոնները) և թիրեոտատիկները, որոնք նպաստում են մկանային համակարգի արագ աճին:



Նկ. 122. Կենդանարության մեջ կիրառվող դեղամիջոցներից շատերը կարող են կուտակվել մսի մեջ, ապա անցնել մարդու օրգանիզմ

Հյոթաներով փոխանցվում են այնպես, ինչպես և մարդու օրգանիզմի վրա բացասական ազդեցություն ունեցող մյուս միացությունները:

Բացի այդ, սննդամթերքը, որը ստացվում է ժամանակակից արդյունաբերական նեղանակներով, հանդիսանում է մարդկանց ալերգիկ հիվանդությունների առաջացման պատճառներից մեկը:

Շատ վնասակար նյութեր կուտակվում են մայրական կաթի մեջ: Հատկապես դա վերաբերում է ձարպալով, երկար պահպանվող միացություններին: Դրանց են նաև և առաջ պատկանում թրուցված ածխաջրածինները (ԴԴՏ և այլն): Սովորաբար մայրական կաթի մեջ պարունակվում են ավելի շատ վնասակար նյութեր, քան կովի կաթում: Դա բացատրվում է նրանով, որ մարդու հաճախ հանդիսանում է սննդային շյուայի վերջին օդակներից մեկը:

**Կենդանիների կերային հավելուներ:** Կենդանարության ժամանակակից նեղանակները, որոնք ուղղված են լայնացնելու մասմթերքի արտադրության ծավալները և բազմազանությունը, նոյնպես կապված են բազմաթիվ կերային հավելուների և դեղամիջոցների կիրառման հետ: Այս դեպքում հավելուները նպաստում են կերերի լավ յուրացմանը և կենդանիների արդյունավետության բարձրացմանը:

Հավելուներից շատերը վտանգավոր են մարդու համար: Այսպես, հակարիոտիկները բուկացնում են օրգանիզմի դիմադրողականությունը որոշ հիվանդությունների նկատմամբ, էսքրոգենները ունեն քաղցկեղածին և տեռոսողքեն ազդեցություն: Դրանք հատկապես վլունգավոր են երեխաների համար: Այդ պատճառով շատ, հատկապես սինթետիկ, էսքրոգենները արգելվել են: Շատ թիրեոտատիկները բացասաբար են ազդում մարդու վահանաձև գեղձի վրա: Դրանք սննդային շյուայի վերջին օդակներից մեկը:

## 85. Լանդշաֆտը որպես առողջության գործոն

Լանդշաֆտը և մարդու հոգեբանական վիճակը: Հաստատված է, որ շրջապատող լանդշաֆտը կարող է տարրեր ազդեցություններ ունենալ մարդու հոգեհոգական վիճակի վրա՝ խթանելով կենսական լարվածությունը և հանգստացնելով նյարդային համակարգը: Բուսական կենսացնողները, հատկապես անտառները, ունեն մեծ առողջարար ազդեցություն:

Հավանական է, որ քաղաքաբնակների կյանքի կարձ տևողությունը գյուղաքնակների համեմատությամբ, պայմանավորված է նաև քաղաքի բնապատկերների սակալությամբ: Մարդու տրամադրությունը, աշխատունակությունը, ակտիվությունը և առողջությունը կախված են նրանից, թե ինչ պայմաններում է ապրում նա, ինչպիսին է առաստաղի բարձրությունը նրա բնակարանում և որքանով են ձայնամեկուսացնող տան պատերը. ինչպես է մարդու հասնում իր աշխատանքի վայր, ո՞ւ մ հետ է նա ընդհարվում, և ինչպես են շրջապատի մարդիկ վերաբերվում նրան:



Նկ. 123. Աղմկային աղբուբումը ժամանակակից քաղաքների լուրջ հիմնախնդիրներից է



Նկ. 124. Քաղաքներում անհրաժեշտ է մեծացնել կանաչապատ տրամածքները

Քաղաքի աղտոտված օդը, թունավորելով արյունը ածխածնի օքսիդով, չժխող մարդու վրա թողնում է նոյն վնասակար ազդեցությունը, ինչպիսին օրվա ընթացքում մեկ տուփ ծխախոտը՝ ծխող մարդու վրա:

Ժամանակակից քաղաքներում լուրջ բացասական գործոն է հանդիսանում աղմկային աղտոտումը (նկ. 123):

Հաշվի առնելով կանաչ տարածքների բարենպաստ ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա՝ անհրաժեշտ է մեծացնել կանաչապատ տարածքները ինչպես քաղաքի շուրջ, այնպես էլ նրա ներսում (նկ. 124):

## ■ 86. Սոցիալ-էկոլոգիական փոխազդեցությունը և դրա սուբյեկտները

Այսօրվա գիտությունը մարդուն դիտարկում է նախ և առաջ որպես կենսասոցիալական էակ, որն իր ձևավորման ընթացքում էվոլյուցիայի երկարատև ուղի է անցել և ձեռք է բերել բարդ սոցիալական կազմավորում:

Ելնելով կենդանական աշխարհից՝ մարդը հիմա կ մնում է դրա անդամներից մեկը: Քրողավորների տիպ, կաթնասունների դաս, պրիմատների կարգ, կապիկների ենթակարգ, հոմինիդների ընտանիք, մարդ ցեղ՝ մարդ բանական տեսակ. այսպիսին է մարդու դիրքը օրգանական աշխարհի համակարգում:

Համաձայն գիտության մեջ ստեղծված պատկերացումների՝ ժամանակակից մարդը առաջացել է կապկանման նախնիից՝ դրիոպիթեկից, հոմինիդների ձյուղի ներկայացուցչից, որը մոտավորապես 20–25 մլն տարի առաջ առաջ անջատվել էր բարձրակարգ սրաբիթ կապիկներից: Մարդու նախնիների շեղումը էվոլյուցիայի հիմնական ուղղությունից պայմանավորված էր գոյության պայմանների փոփոխություններով, որոնք տեղի ունեցան ընական գործընթացների զարգացման հետևանքով: Զերմաստիճանի նվազումը, որը բերեց անտառների՝ մարդու նախնիների կողմից ընակեցվող ընական էկոլոգիական խորշերի, տարածասահմանների կրծատմանը. կանգնեցրեց նրան նոր, ծայրահեռ անբարենպաստ պայմաններին հարմարվելու անհրաժեշտության առջև: Եվ այդ նոր պայմաններին մարդու նախնիների հարմարվելու յորահատուկ ռազմավարության առանձնահատկություններից մեկն այն էր, որ նրանք արեցին դա, հիմնվելով ոչ թե մորֆիզիզոլոգիական, այլ վարքագծային աղապտացիայի մեխանիզմների վրա: Մարդու ողջ մնալը և հետագա պրոգրեսիվ զարգացումը պայմանավորող կարևորագույն գործոն դարձավ կենսունակ, ֆունկցիոնալ սոցիալական ընդհանրություններ ստեղծելու նրա կարողությունը: Մարդը փաստորեն գոյության պայմաններին պասիվ հարմարվելուց անցավ դրանց ակտիվ և գիտակցարար վերափոխմանը: Այսպիսով՝ մարդու ծագումը և էվոլյուցիան ոչ միայն կախված էին կենդանի ընության էվոլյուցիայից, այլ նաև իրենք իրենց հերթին նախորոշեցին լուրջ էկոլոգիական փոփոխություններ երկրի վրա:

Առաջին անգամ «մարդ-միջավայր» համակարգում «մարդ» հասկացության հիերարխիկության (ստորակարգության) վրա ուշադրություն դարձրեցին Լեբենը, Պրեորածներին և Ռայխը: Նրանք պարզաբանեցին այս հասկացության համակարգերի տարրերությունները՝ առանձնացնելով այդ համակարգերը ըստ կենսաբանական (անհատ, սեռատարիքային խումբ, բնակչություն, կոնստիտուցիոնալ (մարմնակազմվածքային) տիպեր, ռասաներ) և սոցիալ-տնտեսական (անձ, ընտանիք, բնակչության խումբ, մարդկություն) հատկանիշների: Նրանք ցուց տվեցին նաև, որ յուրաքանչյոր մակարդակին (անհատ, պոպուլացիա, հասարակություն և այլն) համապատասխանում է միջավայրը և աղապտացիայի իր միջոցները: Մարդկությունը իրենից ներկայացնում է մարդկանց և մարդկային ընդհանրությունների անվերջ բազմազանություն: Անթրոպո-էկոլոգիական հետազոտություններում մարդու կարևոր բնութագրիներից են նրա հատկությունները. պահանջմունքների առկաությունը և աղապտացիայի ունակությունը, որն իրականացվում է աղապտացիայի արդեն յուրացված մեխանիզմներով և ավարտվում է աղապտացվածությամբ՝ որպես աղապտացիայի արդյունք:

Հատկությունների շարքում կարևոր տեղ են գրադեցնում պահանջմունքները, որոնք դիտարկվում են որպես մարդու կենսագործունեության և գարգացման համար անհրաժեշտ պայման: Արտահայտելով մարդու կախվածությունը շրջակա միջավայրի պայմաններից՝ դրանք միևնույն ժամանակ հանդիս են գալիս որպես ակտիվության աղյուր՝ միջավայրի հետ նրա փոխհարաբերություններում, նրա վարքի, մտածողության, զգացմունքների և կամքի կարգավորիչ:

Կախված ուսումնասիրության կոնկրետ խնդիրներից՝ պահանջմունքները կարող են դասակարգվել: Մարդու պահանջմունքները կազմում են յուրահասուկ ստորակարգություն, որի հիմքում ընկած են մարդուն և կենսանիներին բնորոշ կենսաբանական պահանջմունքները, իսկ հաջորդ մակարդակները ներկայացված են միայն մարդուն բնորոշ սոցիալական և հոգեկան պահանջմունքներով:

Միջավայրի հետ մարդու փոխհարաբերություններում նրա կարևոր հատկություններից է աղապտիվությունը, որը ըստ Մաքսիմովայի՝ մարդու ունակությունն է ակտիվության հարմարվել շրջակա միջավայրին և դրա փոփոխություններին: Աղապտիվությունը իր առաջացմամբ պարտական է մարդկային այնպիսի հատկություններին, ինչպիսիք են փոփոխականությունը և ժառանգականությունը:

Գոյություն ունեն աղապտացիայի տարրեր մեխանիզմներ, որոնք պայմանականորեն բաժանվում են երկու մեծ խմբերի՝ կենսաբանական և ոչ կենսաբանական:

Առաջին խմբին են պատկանում մորֆոֆիզիոլոգիական, ֆիզիոլոգիական, իմունոլոգիական, գենետիկական և վարքագծային աղապտացիայի մեխանիզմները, իսկ երկրորդ խմբին՝ սոցիալական վարքը և մշակութային աղապտացիայի մեխանիզմները: Առավել ուսումնասիրված են աղապտացիայի կենսաբանական մեխանիզմները, որոնց վերլուծությունը հիմք հանդիսացավ մարդու աղապտիվ տիպերի հայեցակարգի մշակման համար: Տարրերում են հետևյալ հիմնական աղապտիվ տիպերը. արկտիկական, բարեխառն գոտու, մայրցամաքային, հասարակածային և բարձր լեռնային: Ոչ կենսաբա-

Նական մեխանիզմները բավարար չեն ուսումնասիրված, հատկապես՝ հոգեկան լյանքի, կենցաղի որորոր ընդգրկող՝ աղապտացիայի մշակութային կողմերի ասպեկտները:

Էկոլոգիայում որպես աղապտացիայի չափանիշներ օգտագործվում են այնպիսի բնութագրեր, ինչպիսիք են տոցիալ-աշխատանքային պոտենցիալը և առողջությունը:

Սոցիալ-աշխատանքային պոտենցիալը ազգարնակչության որակի կատարելագործման ցուցանիշն է: Մարդու առողջության վիճակը, որպես միջավայրին մարդու հարմարվածության չափի և աղապտացիայի գործնքացի բնույթի ցուցանիշ, արտահայտելու համար կիրառվում են «նորմա», «սթրես», «հիվանդություն» և «մահ» հասկացությունները:

«Նորմա» հասկացությունն օգտագործվում է օրգանիզմի այնպիսի վիճակը բնութագրելիս, որի ժամանակ հոմեոստազի պահպանումը լիովին ապահովվում է եղած ուղերվածությունը և վերականգնողական գործնքացներով:

«Սթրես» տակ ընդհանուր առմամբ հասկանում են օրգանիզմի ոչ սպեցիֆիկ հարմարվողական ռեակցիան (պորափոխանակության գործնքացների ընդհանուր ակտիվացում, քրտնարտադրության ուժեցում, մարմնի ջերմաստիճանի բարձրացում և այլն) արտաքինից նրա վրա կատարվող ցանկացած ուժեղ ազդեցությանը, որը բերում է օրգանիզմի ներքին միջավայրի դինամիկական հավասարակշռության խախտման: Տարբերում են սթրեսի դրական և բացասական ձևերը: Դրական ձևերը (էքսիրես և էվաքուես) մորիլիզացնում են օրգանիզմը՝ խթանելով հարմարվողական ռեակցիաների զարգացումը: Բացասական ձևերը (դիսիրես), ընդհակառակը, բերում են օրգանիզմի բռնացման և հիվանդությունների զարգացման:

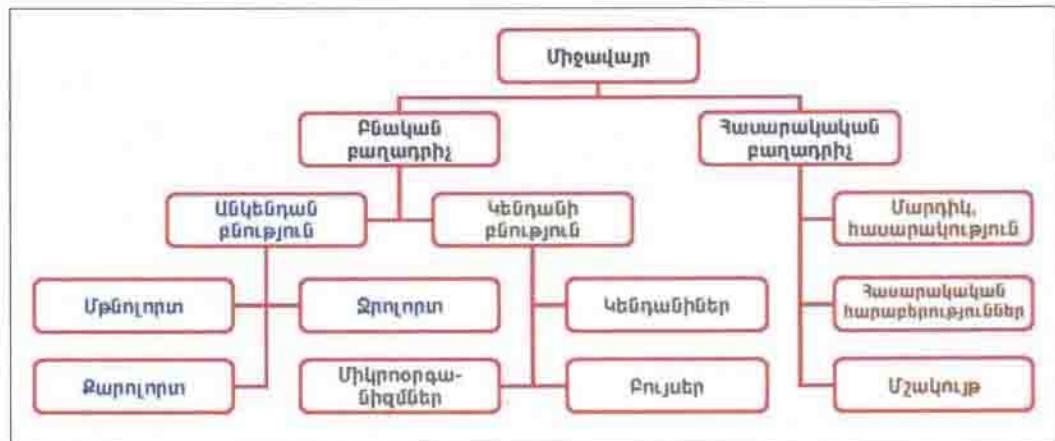
Հիվանդությունը օրգանիզմի յուրահատուկ վիճակն է, որը բնութագրվում է հոմեոստազի լուրջ խախտմամբ և այդ ֆոնի վրա սպեցիֆիկ հարմարվողական ռեակցիաների զարգացմամբ (օրինակ՝ բորբոքային գործնքացով), որոնք ուղղված են օրգանիզմի վերականգնմանը: Օրգանիզմի մահը նշանակում է նրանում բոլոր փոխանակային գործնքացների լրիվ ընդհատում, նրա կողմից համակարգային հատկությունների կորուստ, քանի որ հարմարվողական մեխանիզմները այլևս չեն կարողանում ապահովել հոմեոստազի պահպանումը և վերականգնումը:

## 87. Մարդու միջավայրը

Մարդու միջավայրը բարդ կառուցվածք է, որը միավորում է բազմաթիվ բաղադրիչներ: Մարդու միասնական միջավայրը կազմող բազմատարր միջավայրերի բազմազանությունը պայմանավորում է մարդու վրա դրա ազդեցության բազմատեսակությունը: Մարդու միջավայրը, ըստ Դ. Մարկովիչի, կազմված է իրար հետ սերտորեն փոխկապակցված մասերից՝ բնական և հասարակական միջավայրերից: Միջավայրի բնական բաղադրիչը կազմում է մարդու համար ուղղակիորեն կամ միջնորդավորված ձևով մատչելի միասնական տարածությունը: Դա նախ և առաջ երկիր մոլորակն է իր բազմազանությունով: Մարդու միջավայրի հասարակական մասը կազմում են հասարակությունը

և հասարակական հարաբերությունները, որոնց շնորհիվ մարդու իրացվում է որպես հասարակական գործունյա էակ:

Որպես բնական միջավայրի (դրա նեղ պատկերացմամբ) տարրեր Դ. Մարկովիչը դիտարկում է մքնոլորտը, ջրոլորտը, լիթոլորտը, բույսները, կենդանիները և միկրոօգանիզմները:



Նկար. 125. Մարդու միջավայրի կառուցվածքը

Մարդու միջավայրի մեկ այլ կառուցվածք է առաջարկել Ն. Ռեյմերսը: Նա նշում է իրար հետ սերտորեն փոխկապակցված հետևյալ ննթահամակարգերը՝

ա) բնական միջավայր. բնական կամ բնական անթրոպոգեն ծագում ունեցող այն գործոններն են, որոնք ուղղակիորեն կամ անուղղակիորեն ազդում են առանձին մարդու կամ մարդկանց խմբերի (այդ թվում մարդկության) վրա: Այս գործոնները բնութագրվում են համակարգված ինքնապահպանման կարողությամբ: Դրանք են ջերմային, ալիքային, ներառյալ՝ մագնիսական և գրավիտացիոն (տիեզերական ձգողականության) դաշտերը, մքնոլորտի քիմիական և դինամիկ բնույթը, ջրային բաղադրիչը, երկրի մակերեսի ֆիզիկական, քիմիական և մեխանիկական բնույթը, էկոլոգիական համակարգերի կենսարանական մասի կազմը և տեսքը, ազգարնակչության խտությունը և մարդկանց՝ որպես կենսարանական գործոնի, փոխներգործությունը և այլն,

բ) քվազի-կամ կեղծ բնություն. բնական միջավայրի բոլոր տարրերն են (քաղաքաները), որոնք արհեստականորեն վերափոխվել, ձևափոխված են ննթարկվել մարդու կողմից: Դրանք, ի տարրերություն բնական միջավայրի, ենթակա չեն համակարգված ինքնապահպանման, այսինքն՝ առանց մարդու կողմից մշտական կարգավորող ազդեցության քայլայվում են: Դրանց թվին են պատկանում հերկված և մարդու կողմից վերափոխված այլ հանդակները («մշակված լանդշաֆտներ»), գրուտային ձանապարհները, կանաչ ծառատունկերը (պարկեր, այգիներ և այլն):

գ) արտերնական,

դ) սոցիալական:



1. Ինչպե՞ս է մարդու առողջությունը կապված միջավայրի վիճակի հետ:
2. Ինչո՞ւ է կենսաբազմազանության վիճակը հանդիսանում միջավայրի առողջության ինդիկատորը:
3. Որո՞նք են կանցերոգեն նյութերը: Բերեք օրինակներ:
4. Որո՞նք են մուտագեն նյութերը: Բերեք օրինակներ:
5. Որո՞նք են տեռատոգեն նյութերը: Բերեք օրինակներ:
6. Առողջության համար վնասակար օրգանական նյութերի ինչպիսի՝ խմբեր գիտեք:
7. Առողջության համար վնասակար անօրգանական նյութերի ինչպիսի՝ խմբեր գիտեք:
8. Ինչպիսի՝ վարակիչ հիվանդություններ գիտեք:
9. Բնության մեջ կա՞ն արդյոք հիվանդաբեր օրգանիզմներ:
10. Ի՞նչ է ծայթը: Ի՞նչ միավորներով է չափվում այն:
11. Ի՞նչ է աղմուկը: Ի՞նչ միավորներով է չափվում այն:
12. Ինչպե՞ս են ազդում ծայները մարդու վրա:
13. Սննդամթերքի ի՞նչ աղտոտիչներ գիտեք: Սկարագիրեք:
14. Ինչպե՞ս է կապված մարդու առողջությունը լանդշաֆտի հետ:
15. Աղապտացիայի ի՞նչ մեխանիզմներ գիտեք:
16. Ո՞ր բնութագրերն են օգտագործվում որպես աղապտացիայի չափանիշներ:
17. Ո՞րն է մարդու միջավայրը:

## ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ ԲԱՌԱՐԱՆ

-Ա-

**Վրիտիկ (ոչ կենսածին) գործոն -** անկենդան բնության բոլոր բաղադրամասերն են՝ լուսը, ջերմաստիճանը, խոնավությունը, ջրի, հողի, մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը, ճառագայթման ֆոնը և այլն:

**Ազրուելուամակարգ -** գյուղատնտեսական արտադրանք ստանալու համար նարդու կողմից ստեղծված և կանոնավոր հսկող կենսահամակարգ է:

**Ազոտֆիքսացիա -** մթնոլորտային նոլեկուլային ազոտի քիմիական փոխակերպումն է նիտրատների կամ ամոնիակի, որոնք կարող են օգտագործվել բույսերի կողմից ամինաթթուներ և ազոտ պարունակող այլ միացություններ սինթեզելու համար:

**Աերոբներ -** օրգանիզմներ, որոնց կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիան ստացվում է ազատ թթվածին մասնակցությամբ, օրգանական նյութերի օրսիդացման արդյունքում:

**Աղենի կանոն -** ցուրտ պայմաններում ապրող տաքարյուն կենսամիների վերջույթները կարծ են, իսկ մարմինը ավելի փոքր և հավաք:

**Անարիոպ (թաքնված կյանք) -** գործնրաց է, որի ժամանակ խիստ նվազում է օրգանիզմների նյութափոխանակության ուժգնությունը, էներգիան ծախսվում է խիստ տնտեսաբար, և օրգանիզմները կտրուկ բարձրացնում են իրենց ոինացելունությունը:

**Անապատացում -** համամոլորակային էկոլոգիական իիմնախնդիր է, ներառում է շրջակա միջավայրում ընթացող անցանկակի և աղետաբեր գործնրացմների և դրանց հետևանքների աճրողությունը:

**Անհետացող տեսակ -** տեսակ, որի ընդհանուր թվաքանակը նվազել է մինչև համեմատաբար ցածր մակարդակ. նման պայմաններում տեսակը կարող է անհետանալ:

**Աղտոտում -** մարդու առողջության, կենդանիների և բույսերի, ինչպես նաև էկոհամակարգերի գործունեության համար վնասակար պինո, հեղուկ, գազային նյութերի, միկրոօրգանիզմների և էներգիայի ներմուծումն է շրջակա միջավայր:

**Անաերօբներ -** օրգանիզմներ, որոնք ապրում են ազատ թթվածին բացակայության պայմաններում և կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիան ստանում են առանց ազատ թթվածին մասնակցությամ. օրգանական նյութերի օքսիդացման հաշվին:

**Ավտոտրոֆ -** օրգանիզմ, որն օգտագործույով կրեգակի էներգիան (ֆոտոսինթեզ) կամ քիմիական ռեակցիաներից ազատված էներգիան (քեմոսինթեզ) անօրգանական միացություններից սինթեզում է օրգանական նյութեր:

-Բ-

**Բներգմանի եղանակային կանոն -** տեսակի սահմաններում կամ մոտ տեսակների միատարր խմբերում մարմնի խոշոր չափեր ունեցող կենդանիներն օքաղեցնում են իրենց տարածքի առավել ցուրտ մարգերը:

**Բիոտոպ -** կենսացենոզի կողմից գրադեցված, ըստ միջավայրի ոչ կենսածին գործուների հարաբերականորեն միատարր տարածքն է:

**Բիոտիկ (կենսածին) գործոն -** կենդանի օրգանիզմների միջյանց վրա ազդեցության բոլոր հնարավոր ծևերն են: Կենդանի օրգանիզմների անբողջությունն է, որն իր կենսագործունեությամբ ազդում է այլ օրգանիզմների վրա:

**Բուսածին գործոն -** օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա բույսերի ունեցած ազդեցությունն է:

**Գառողեթի կանոն – էկոլոգիապես մոտ տեսակ-  
ների մրցակցային բացառումը կարող է  
արտահայտվել այնպես, որ երկու տեսակ-  
ներ չեն կարող միմյանց հարմարվել նույն  
էկոլոգիական խորշում:**

**Գևն – Նևմ-ի մոլեկուլի հատված, որը պարու-  
նակում է որոշակի տեղեկատվություն և  
ապահովում է օրգանիզմի որոշակի հատ-  
կանիշի գարգացումը և փոխանցումը հա-  
ջորդ սերունդներին:**

**Գևնոտիպ – առանձնյակի գեների ամրողու-  
թյուն, որը պայմանավորում է նրա ժառան-  
գական հատկանիշները:**

**Գևնֆոնդ – տվյալ պոպուլյացիայի կամ տե-  
սակի բոլոր առանձնյակների գեների ամ-  
րողությունն է:**

**Գերմակարուծություն (հիպերպարագի-  
տիզմ) – մակարուծության ծև է, երբ մա-  
կարույցը միջավայր է հանդիսանում այլ  
մակարույցի համար:**

**Գլոբալ (համամոլորակային) տարացում –  
տեխնածին գործոններով պայմանավոր-  
ված մքնոլորտի և ջողորտի միջին ջեր-  
մաստիճանի համամոլորակային բարձրա-  
ցումն է:**

**Գլոբարի կանոն – ավելի խոնավ և գով պայ-  
մաններում ապրող կենդանիներն ունեն  
մարմնի ավելի մուգ գունավորում (պիգ-  
մենտացիա):**

**Էկզոսֆերա – իոնոսֆերային հաջորդող,  
մքնոլորտի մոտ 800 կմ-ից բարձր գտնվող  
շերտն է:**

**Էկոլոգիա – կենսաբանության մի ճյուղն է (կեն-  
սաէկոլոգիա), որը ուսումնասիրում է օրգա-  
նիզմների (առանձնյակ, պոպուլյացիա,  
կենսացենոց և այլն) միջյանց և միջավայրի  
գործոնների հետ փոխադարձ կապերը:**

**Էկոլոգիական խորշ – միջավայրի գործոննե-  
րի ամրողությունն է, որի սահմաններում  
ընակվում են և երկար ժամանակ կարող  
են գոյություն ունենալ այս կամ այն տեսա-  
կի օրգանիզմները: Էկոլոգիական խորշը  
հանդիսանում է օրգանիզմների տեղը  
բնության մեջ:**

**Էկոլոգիական վայենտականություն (առաձ-  
գականություն) – էկոլոգիական գործո-  
ղի այս կամ այն սահմանի հանդեպ օր-  
գանիզմների հարմարվելու ընդունա-  
կությունն է:**

**Էկոլոգիական գործողն – միջավայրի ցանկա-  
ծած պայման, որի հանդեպ օրգանիզմնե-  
րը ցուցաբերում են հարմարվողական  
ուսակցիա:**

**Էկոհամակարգ – ժամանակային և տարածա-  
կան առումով սահմանափակ բնական հա-  
մակարգ, որը ձևավորվում է իրար հետ նյու-  
թերի և էներգիայի փոխանակությամբ կապ-  
ված կենդանի օրգանիզմների և դրանց  
գոյության միջավայրի կողմից:**

**Էկոտոն – արտաքուստ իրարից տարրերվող  
հարակից համակեցությունների միջև գոյու-  
թյուն ունեցող անցումային գոտին է:**

**Էկոտմակարույժներ – մակարույժներ են,  
որոնք ապրում են տիրոջ մարմնի վրա:**

**Էներգիանատություն – համակարգի հատկու-  
թյունները պայմանավորված են ոչ միայն  
նրանում՝ գտնվող տարրերով, այլ մաս  
դրանց միջև գոյություն ունեցող փոխազ-  
դեցություններով:**

**Էներգիայի հոսքը էկոհամակարգերում –  
օրգանական նյութերի քիմիական կապե-  
րի էներգիայի անցումն է օրգանիզմների  
մի մակարդակի հաջորդներին:**

**Էնդոմակարույժներ – մակարույժներ են,  
որոնք ապրում են տիրոջ մարմնում:**

**Էվրիբրոնտներ – այսպիս են կոչվում էկոլո-  
գիապես դիմացկում տեսակները:**

**Եվտրոֆացում** - ջրամբարի հարստացումը կենսածին տարրերով, որի ժամանակ դիտվում է պլանկտոնային ջրիմուռների ավելցուկային աճ, ապա լուծված թթվածնի քանակի նվազում՝ ռեդուցենտների կողմից մահացած ջրիմուռների քայլայման արդյունքում:

- Թ -

**Թթվային տեղումներ** - անձրևներ, մառախուղ, ձյուն, որոնց թԻ-ը ցածր է 5,6-ից:

- Ի -

**Իռուսիֆերա** - մեզոսֆերային հաջորդող, մթնոլորտի 85-ից մինչև մոտ 800կմ քարձություն ունեցող շերտն է:

- Լ -

**Լինդեմանի օրենք** - մննդային շղթայի յուրաքանչյուր հաջորդ օղակում, նախորդի համեմատությամբ, կորչում է էներգիայի 80–95%-ը, սննդի էներգիայի միայն 5–20%-ն է (միջին հաշվով 10%-ը) անց-

- Կ -

**Կանցերոգեններ** - նյութեր կամ ֆիզիկական գործոններ, որոնք ընդունակ են առաջացնել չարորակ գոյացություններ և նպաստել դրանց գարգացմանը:

**Կենդանածին գործոն** - օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի վրա կենդանիների ունեցած ազդեցությունն է:

**Կենսաբանական արտադրանք** - էկոհամակարգերում օրգանական նյութերի ստեղծման արագությունն է:

**Կենսազանգված** - էկոհամակարգերում կենդանի օրգանիզմների մարմնի զանգվածն է:

**Կենսախնդիկացիա** - շրջակա միջավայրի աղտոտիչների հայտնաբերումն է խիստ զգայուն օրգանիզմների կիրառման եղանակով:

**Կենսաձև** - բնակատեղի հիմնական պայմանների և կյանքի որոշակի ծկի հանդեպ բույսերի և կենդանիների մորֆոլոգիական հարմարվողականության տիպն է:

**Կենսացենոգ** - ըստ կազմության, տեսակների և առանձնյակների թվի միջավայրի արիո-

**Էրոզիա** - լեռնային ապարների, հողի կամ ուրիշ մակերևույթների քայլայումն է, որի արդյունքում խախտվում են դրանց ամրողականությունը և ֆիզիկաքիմիական հատկությունները: Սովորաբար այն ուղեկցվում է մի տեղից դեպի մյուսը մասնիկների տեղափոխմամբ:

- Թ -

- Ի -

նում կենդանու մարմնի նոր կառուցված նյութի մեջ: Էներգիայի այդպիսի մեջ կորուստների պատճառով սննդային շղթաները շատ երկար լինել չեն կարող և հիմնականում բարկացած են 3–5 օղակներից:

- Կ -

Միևնույն գործոնների միջին մակարդակին համապատասխանող կենդանի օրգանիզմների ամբողջությունն է, որում օրգանիզմները սերտ փոխկապակցված են և անընդհատ բազմացնան շնորհիվ պահպանում են իրենց գոյությունը:

**Կենսացենոգի էկոլոգիական կառուցվածք**

- կենսացենոգի օրգանիզմների էկոլոգիական խմբերի կառուցվածքն է, որոնք համակեցության տարրեր էկոլոգիական խորշերում կատարում են որոշակի գործույթներ:

**Կենսուրը** - անընդհատ փոխագործության մեջ գտնվող կենդանի օրգանիզմներով քննկացված երկրի թաղանք:

**Կյանքի (գոյության) պայմաններ** - միջավայրում օրգանիզմների համար անհրաժեշտ տարրերի և նյութերի ամրողությունն է, որոնց հետ նրանք գտնվում են սերտ կապի մեջ և առանց դրանց գոյություն ունենալ չեն կարող:

**Համակեցություն** - տարածության բնական ծավալում համատեղ ապրող ավտոստոքի և հետերոտոքի օրգանիզմների համակարգն է:

**Հարմարում** - օրգանիզմի կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ փոփոխություններն են, որոնք նպաստում են առավել լավ հարմարվելուն շրջակա միջավայրին, գոյատևելուն և սերունդ տալուն:

**Հետերոտոքներ** - օրգանիզմներ, որոնք կարող են որպես սնունդ օգտագործել միայն այլ օրգանիզմների կողմից սինթեզված օրգանական նյութերը:

**Հումուս** - հողի օրգանական նյութ, որը կազմված է կենսանիների և բույսերի մնացորդներից:

- U -

**Մակաբույծ** - այն օրգանիզմն է, որը որպես սննդի աղբյուր և բնակատեղ օգտագործում է այլ տեսակի օրգանիզմ (տիրոջը):

**Մակերևութային ջրեր** - Երկրի մակերևույթի բոլոր ջրանքարները՝ լճերը, գետերը և այլն, բացի ստորերկոյա ջրերից:

**Մարդածին գործոն** - շրջակա միջավայրի, օրգանիզմների, կենսացենոզների, էկոհամակարգերի և կենսոլորտի վրա նարդու ունեցած ցանկացած ազդեցությունն է:

**Մթնոլորտ** - մոլորակի գազանման թաղանթ, որը կազմված է գազային խառնուրդից, ջրային գոլորշիներից և փոշուց:

**Մթնոլորտային տեղումներ** - ջրային գոլորշի, որը մթնոլորտում անցնելով հեղուկ կած պինդ վիճակի ընկնում է Երկրի վրա:

**Մինիմումի օրներ** - օրգանիզմի կենսագոր-

ծունեության ինտենսիվությունը պայմանավորված է գործոնի օպտիմալ սահմանից ցածր գտնվող ինտենսիվությամբ: Մինիմումի օրենքը սահմանվել է Յու. Լիբիխի կողմից:

**Մոնիթորինգ** - հետազոտվող տարածքում քիմիական աղտոտումների վերլուծական ուսումնասիրությունն է:

**Մուտացիոններ** - նյութեր կամ ֆիզիկական գործոններ, որոնք կարող են առաջ բերել մուտացիաներ:

**Մուտացիա** - օրգանիզմի մեկ կամ մի քանի գեների պատահական փոփոխությունն է:

**Մեղոսֆերա** - ստրատոսֆերային հաջորդող, մթնոլորտի 55-ից մինչև 85 կմ բարձրություն ունեցող շերտն է:

- Ն -

**Նյութերի հոսքը էկոհամակարգերում** - քիմիական տարրերի ձևով նյութերի տեղափոխությունն է ավտոտոքի օրգանիզմներից ռեդուցենտներին և հետո քի-

միական ռեակցիաներով, առանց կենդանի օրգանիզմների մասնակցության, նորից ավտոտոքի օրգանիզմներին:

- Ծ -

**Շրջակա միջավայր** - տվյալ առանձյակի կամ պոպուլյացիայի նկատմամբ արտա-

քին բոլոր օբյեկտների և գործոնների համակարգն է:

**Պեստիցիդ -** նյութ, որն օգտագործվում է վճարաստումների և մոլախոտների ռջնչացման համար: Կախված նրանից, թե որ օրգանիզմների դեմ են դրանք ուղղված պեստիցիդները բաժանվում են խմբերի: Յերրիցիդները ռջնչացմում են բույսերին, ինսեկտիցիդները՝ միջատներին, ֆունգիցիդները՝ սմկերին և այլն:

**Պլանկտոն -** ջրային շերտում կախված, ակտիվ շարժման ընդունակություն չունեցող օրգանիզմների ամբողջությունն է: Դրանք մասն կենդանիներ են (գոռապլանկտոն) և բույսեր (Փիտոպլանկտոն), որոնք չեն դիմադրում ջրային հոսանքներին:

**Պոպուլյացիա -** որոշակի տարածքում երկար ժամանակ գոյություն ունեցող, ազատ խաչասերվող, բեղուն մերունդ տվող, նույն տեսակի առանձնյակների այլ խմբերից հա-

րաբերականորեն մեկուսացված առանձնյակների ամբողջությունն է:

**Պոպուլյացիայի թվաքանակ -** տվյալ տարածքում կամ տվյալ ծավալում պոպուլյացիայի առանձնյակների թիվն է կամ կենսագանգածը:

**Պոպուլյացիայի խտություն -** միավոր տարածքում կամ ծավալում պոպուլյացիայի առանձնյակների թիվն է կամ կենսագանգածը:

**Պոպուլյացիայի ծնելիություն -** որոշակի ժամանակահատվածում պոպուլյացիայում ծնված առանձնյակների թիվն է, պոպուլյացիայի հատկությունն է մեծացնելու իր թվաքանակը:

**Պոպուլյացիայի մահացություն -** որոշակի ժամանակահատվածում պոպուլյացիայում մահացող առանձնյակների թիվն է:

**Չերմային աղտոտում -** մեծ քանակությամբ ջերմության թափանցումն է մթնոլորտ կամ ջրի մեջ:

**Չերմահաղորդականություն -** ջերմային շարժման շնորհիվ ջերմության հաղորդումն է մարմնի ավելի տաք հատվածներից դեպի ավելի սառը հատվածներ:

**Չերմոցային գազեր -** գազեր ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  և այլն), որոնք ընկունք են մթնոլորտ առաջացնելով ջերմոցային էֆեկտ:

**Չերմոցային էֆեկտ -** մթնոլորտի ջերմաստիճանի բարձրացում նրանում ածխաբեր գազի և այլ գազերի պարունակության բարձրացման հետևանքով, որը բերում է մթնոլորտի կողմից ջերմային ծառագյրման կլանման մեծացմանը:

**Չրորոտ -** Երկրի ընդերքային, հողային, մակերևությային, օվկիանոսային, մթնոլորտային ջրերի ամբողջությունը:

**Սահմանափակող գործոնի օրենք -** առավել նշանակալի է այն գործոնի ազդեցության ուժը, որը բոլորից ավելի շատ է շեղվում օրգանիզմի համար բարենպաստ (օպտիմալ) արժեքներից:

**Սահմանային էֆեկտ -** էկոսունում տեսակների բազմազանության և խտության գերազանցումն է հարևան յուրաքանչյուր կենսացնողի տեսակների թվի մկանամբ:

**Սննդային շղթա -** էկոհամակարգերում էլույսացիայի ընթացքում ստեղծված իրա-

հետ փոխադարձ կապված այնպիսի տեսակների շղթան է, որոնք հաջորդաբար նյութեր և էներգիա են ստանում: Տեսակների առանձնյակների միջև գոյություն ունեցող այդպիսի կապերը կոչվում են սննդային կապեր:

**Ստեղծորինուներ -** այսպես են կոչվում էկոլոգիական բույս դիմացկուն տեսակները:

**Ստորերկրյա ջրեր -** Երկրի ստորին շերտերում կուտակված ջուրն է:

**Ստրատոսֆերա** - տրոպոսֆերային հաջորդող մթնոլորտի 10-18-ից մինչև մոտ 55 կմ բարձրություն ունեցող շերտն է:

**Տարրերի անհրաժեշտ բազմազանության սկզբունք** - ցանկացած էկոհամակարգ չի կարող կազմված լինել բացարձակ միատեսակ տարրերից, քանի որ էլեմենտների բազմազանությունը համակարգի գործունեության անհրաժեշտ պայման է:

**Տեսակ** - առանձնյակների այնպիսի ամբողջություն, որոնք ունեն ծեարանական, ֆի-

**Քարոզություն** - երկրագնդի արտաքին կարծիք թաղանքն է, որը կազմված է վերին

**Օգոնային շերտ** - պահպանում է երկրի վրա ապրող բույր կենդանի օրգանիզմներին արեգակի վնասակար կարծավիք ճառա-

**Ֆատունա** - որոշակի տարածքում ապրող կենդանիների տեսակների ամբողջությունն է:

**Ֆլորա** - որոշակի տարածքում ապրող բույսերի տեսակների ամբողջությունն է:

**Մոլցենիա** - նույն տարածքում բնական գործնականությունների կամ մարդու ազդեցությամբ կենսացենոզների աստիճանական, անհետադարձ, ուղղորդված հերթափոխն է:

## - Տ -

գիոլոգիական և կենսաբանական առանձնահատկությունների ժառանգական նմանություն, ազատ խաչասերվում և բեղում սերունդ են տալիս և բնության մեջ գրավում են որոշակի մարգ՝ արեալ:

**Տրոպոսֆերա** - մթնոլորտի մինչև 10-18 կմ (կախված լայնությունից) բարձրություն ունեցող ստորին շերտ:

## - Ց -

նստվածքային ապարների ու գրանիտի, և ստորին բազալտի շերտերից:

## - Օ -

գայթներից: Օգոնային շերտը գտնվում է ստրատոսֆերայի ստորին մասում 20-25 կմ բարձրության վրա:

## - Ֆ -

**Ֆուտոսինթեզ** - բույսերի օրգանիզմում ընթացող քիմիական գործընթաց, որի ժամանակ աժնաբերություն գազից և ջուից, արեգակնային էներգիայի հաշվին, սինթեզվում են օրգանական նյութեր և անօատվում է թթվածին:

## ՕԳՈՆԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Հայրապետյան Է. Ս. Կուրիշներ, Շրջակա միջավայրի պահպանություն, Երևան, 2005:
2. Հայաստանի կենսաբազմազանություն, Առաջին ազգային գեկույց, Երևան, 1999:
3. Валова В. Д., „Основы экологии”, М., 2001.
4. Валова В. Д., „Основы экологии”, изд. „Торговая корпорация Дашков и К”, 2005.
5. Воронков Н. А., „Экология (общая, социальная, прикладная)”, изд. „Агар”, М., 1999.
6. Константинов В. М., „Охрана природы”, изд. „Академия”, М., 2003.
7. Коробкин В. И., Передельский Л. В., „Экология”, Изд. 10-е. Ростов н/Д. „Феникс”, 2006.
8. Криксунов Е. А., Пасечников В. В., „Экология”, изд. „Дрофа”, М., 2001.
9. Маврищев В. В., „Общая экология, курс лекций”, изд. „Новое здание”, Минск, 2005.
10. Небел Б., „Наука об окружающей среде”, изд. „Мир”, М., 1993.
11. Никаноров А. М., Хоружая Т. А., „Глобальная экология”, М., 2003.
12. Степановских А. С., Экология: учебник для вузов, изд. „Юнитидана”, М., 2001.

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԵՂԻՆԱԿԱՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ ..... 5

## ՄԱՍ 1. ԷԿՈԼՈԳԻԿ

Ներածություն ..... 6

### ԳԼՈՒԽ 1. Միջավայրի գործողություն և օրգանիզմների վրա որանց ազդեցության ընդհանուր օրինաչափությունները

1. Օրգանիզմների գոյության միջավայրը և պայմանները	12
2. Սահմանափակող գործոններ	16
3. Օրգանիզմների հարմարվելը միջավայրի պայմաններին	18
4. Կենսաբանական ռիթմներ	21
5. Զրային միջավայր	23
6. Ցանքածաղկական միջավայր	25
7. Ջողային միջավայր	25
8. Կենդանի օրգանիզմները որպես կյանքի միջավայր	27
9. Կենսական գործոններ	29
10. Դաշտավայրում օրգանիզմների կենսաձևի մասին	31
11. Կենսաձևների դասակարգումը	32

### ԳԼՈՒԽ 2. Պոպուլյացիաների էկոլոգիա

12. Դաշտավայրում պոպուլյացիայի մասին	34
13. Պոպուլյացիայի բնութագիրը	35
14. Ծնելիություն և մահացություն	38
15. Պոպուլյացիայի սեռային կազմը	40
16. Պոպուլյացիաների աճի արագություն	41
17. Բնական աճի ներքին արագությունը	42
18. Պոպուլյացիաների միջև գոյություն ունեցող փոխազդեցության ծևերը	43
19. Գիշատիչ – զոհ փոխարաբերություն	45

### ԳԼՈՒԽ 3. ԿԵՆՍԱՑԵՆՈՂՆԵՐ

20. Դաշտավայրում կենսացենողի մասին	47
21. Կենսացենողի տեսակային կազմը	48
22. Կենսացենողի տարածական կառուցվածքը	49
23. Օրգանիզմների հարաբերությունները կենսացենողում	51
24. Էկոլոգիական խորշ	52
25. Կենսացենողի էկոլոգիական կառուցվածքը	55
26. Սահմանային էֆեկտ	55

<b>ԳԼՈՒԽ 4. Էկոհամակարգեր</b>	
27. Էկոհամակարգերի գործունեության սկզբունքները .....	58
28. Էկոհամակարգի կառուցվածքը .....	59
29. Եներգիայի և նյութերի հոսքը էկոհամակարգերում .....	62
30. Էկոհամակարգի եներգետիկական դասակարգումը .....	65
31. Եներգիայի և նյութերի փոխանցումը էկոհամակարգերում (սննդային շղթա) .....	66
32. Եներգիայի կորուստները սննդային շղթաներում (էկոլոգիական բուրգի կանոնը) .....	67
33. Թվաքանակի և կենսագանգվածի բուրգեր .....	68
34. Նյութերի շրջանառությունը էկոհամակարգում .....	70
35. Կենսատրկարժիմիական ցիկլեր .....	70
36. Ազոտի շրջանառությունը .....	71
37. Ֆոսֆորի շրջանառությունը .....	73
38. Ծձնի շրջանառությունը .....	74
39. Ածխածնի շրջանառությունը .....	76
40. Էկոհամակարգերի ինքնազարգացումը, էկոլոգիական տուկցեսիա .....	77
41. Ազրուկոհամակարգեր և դրանց առանձնահատկությունները .....	81
42. Կենսուրուրով որպես համամոլորակային էկոհամակարգ .....	82
43. Կենսուրությի կառուցվածքը և ինքնական ֆունկցիաները .....	83
44. Կենսուրությի կազմակորման ընդհանուր օրինաչափությունները .....	85
45. Երկրագիմիական միջավայրի կենսարանական կարգավորումը .....	87
46. Կենսահինդիկացիա .....	88

## ՄԱՍ 2. Բնության պահպանություն

### ԳԼՈՒԽ 5. Մարդու փոխագեցությունը բնության հետ

47. Մարդու ազդեցությունը կենսուրությի վրա .....	94
48. Մարդածին սթրեսը և բունավոր թափոնները որպես սահմանափակող գործոն .....	96
49. Բնակչության թվաքանակի աճը և բնական պաշարները .....	97
50. Բնական ռեսուրսներով մարդկության ապահովածությունը և ռացիոնալ բնօգտագործում .....	99

### ԳԼՈՒԽ 6. Մքնուրությի պահպանությունը

51. Մքնուրությի կառուցվածքը .....	111
52. Մքնուրությի աղտոտման աղբյուրները և դրա էկոլոգիական հետևանքները .....	113
53. Մքնուրությի աղտոտումը ջերմոցային գազերով .....	114
54. Երկրի կիմայի փոփոխության և անապատացման հիմնախնդիրները .....	118
55. Օգոնային շերտի քայլայումը .....	127
56. Թթվային տեղումներ .....	130
57. Մքնուրութային օդի պահպանությանն ուղղված միջոցները .....	131
58. Դայասատանի Շանարապետության մքնուրութային օդի աղտոտվածությունը .....	133

## **ԳԼՈՒԽ 7. Զրային պաշարների պահպանությունը**

59. Զուրը երկրի վրա և դրա հատկությունները .....	136
60. Զրուրութի էկոլոգիական խնդիրները .....	139
61. Քաղցրահամ ջրի նշանակությունը և դրա պահպանությունը .....	141
62. Զրային պաշարների պահպանությունը աղտոտումից և քայլքայումից .....	142
63. Նայաստանի Հանրապետության ջրային պաշարները և դրանց պահպանությունը .....	143

## **ԳԼՈՒԽ 8. Յողային պաշարների պահպանությունը**

64. Յողը, դրա կառուցվածքը և նշանակությունը նյութերի շրջապտույտի համար .....	146
65. Յողերի կորստի հիմնական պատճառները .....	148
66. Յողերի քիմիական աղտոտումը .....	151
67. Նայաստանի հողային ծածկույթը և դրա պահպանությունը .....	154

## **ԳԼՈՒԽ 9. Կենսաբազմազանության պահպանման հիմունքներ**

68. Կենսաբանական բազմազանություն .....	157
69. Կենսաբազմազանության աշխարհագրություն .....	160
70. Տեսակների անհետացման պատճառները .....	164
71. Կարմիր գրքերը որպես հազվագյուտ և անհետացող տեսակների հաշվառման միջոց .....	168
72. Նազվագյուտ և անհետացող տեսակների պահպանության ռազմավարությունը .....	172
73. Նազվագյուտ տեսակների օրենսդրական պահպանությունը .....	176
74. Նազվագյուտ տեսակների տարածքային պահպանությունը .....	179
75. Նայաստանի Հանրապետության արգելոցները .....	182
76. Նայաստանի Հանրապետության ազգային պարկերը .....	186
77. Նայաստանի Հանրապետության արգելավայրերը .....	190
78. Անտառը որպես մոլորակի կարևորագույն բուսական պաշար .....	193

## **ԳԼՈՒԽ 10. Շրջակա միջավայրը եւ մարդու առողջությունը**

79. Մարդու առողջության էկոլոգիական ասպեկտները .....	199
80. Միջավայրի քիմիական աղտոտումը .....	200
81. Միջավայրի կենսաբանական աղտոտումը .....	202
82. Միջավայրի ֆիզիկական աղտոտումը. Ծառագայթում .....	204
83. Միջավայրի աղտոտումն աղմուկով .....	206
84. Սննդանթերքի աղտոտումը .....	207
85. Լանդշաֆտը որպես առողջության գործոն .....	209
86. Սոցիալ-էկոլոգիական փոխագործությունը և դրա սուբյեկտները .....	210
87. Մարդու միջավայրը .....	212

## **ԲԱՑԱՏՐԱԿԱՆ ԲԱՌԱՐԱ**

215
-----

Կ.Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա.Յ. ԵՍԱՅԱՆ, Հ.Գ. ԺԱՄՅԱՐՅԱՆ,  
Ա.Վ. ԽՈՅԵՑՅԱՆ, Հ.Ս. ՄՈՎՍԵՍՅԱՆ, Գ.Պ. ՓԻՐՈՒՄՅԱՆ

## ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՈՒՆԵՆԵՐ

(ուսումնական ձեռնարկ բուհերի համար)



Հրատարակչության տնօրեն Ե. Սկրտչյան  
Գեղարվեստական խմբագիր Ա. Բաղրասարյան  
Վերստուգող սրբազրիչ Ս. Մելքոնյան  
Տեխնիկական խմբագիր Ն. Փարսադանյան  
Համակարգչային ծևավորումը Ժ. Հակոբյանի  
Ծապիկի համակարգչային ծևավորումը Ժ. Հակոբյանի

Տպագրությունը օֆսեր: Թուղթը՝ օֆսեր:  
Ծավալը՝ 14 տպ. մամուլ:  
Տպաքանակը՝ 1000 օրինակ: Գինը՝ պայմանագրային:



«ԶԱՂԱԿ» ՅՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ  
0051, Երևան, Կոմիտասի պող. 49/2, հեռ. (+37410) 23-25-28,  
ֆաքս (+37410) 23-25-95, Էլ. փոստ [info@zangak.am](mailto:info@zangak.am), Էլ. կայք [www.zangak.am](http://www.zangak.am), [www.book.am](http://www.book.am)

ԵԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ  
ԲՆՈՒԹՅԱՆ  
ՊԱՀՊԱԽՈՒԹՅԱՆ  
ՀԻՄՈՒԽՆԵՐ



9 789 994 117475



[www.zangak.am](http://www.zangak.am)  
[www.book.am](http://www.book.am)