

Ա. ԿԻՐԱԿՈՍՅԱՆ  
Ե. ՍՈՂՈՅԱՆ  
Յ. ԱՐՐԱՅԱՄՅԱՆ



7

ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ  
ԿԵՆՏՐՈՆ

ԱԼՎԱՐԴ ԿԻՐԱԿՈՍՅԱՆ  
ԵՎ Ա ՍՈՂՈՅԱՆ  
ՀԵՐՄԻՆԵ ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ

# ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

# 7

Երաշխավորված է  
ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ  
ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԿՈՂՄԻՑ



Ամսաթիվ

ԵՐԵՎԱՆ  
2023

## ՀԵՂԻՆԱԿՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Պատանի բարեկամ, այս ուսումնական տարվանից սկսած՝ դու ուսումնասիրելու ես կենսաբանություն առարկան: Դասագիրքը հարմարեցված է նոր տեխնոլոգիական պահանջներին, ինտերակտիվ է ու գրավիչ, հագեցած է գործնական ու լաբորատոր աշխատանքներով: Այն կազմված է բուն նյութից և QR կոդերով (էլեկտրոնային հղումներով) տրված հավելյալ նյութերից: Հեռախոսի տեսախցիկն ուղղելով այդ կոդերի վրա՝ կարող ես տեսադասեր դիտել, լրացուցիչ տեղեկություններ իմանալ և ծանոթանալ հետաքրքիր նյութերի:

Ահա պայմանական նշանները.

| Պայմանական նշանը  | Նշանակությունը   |
|---|--|
|  | Դասի նոր հասկացությունները   |
|  | Ստուգե՞ք ձեր հասկացածը   |
|  | Պրոբլեմային հարցադրում, նախաբան  |
|  | Քննարկե՞ք դասընկերոջ հետ   |
| *   | Լրացուցիչ և բարդ առաջադրանքներ   |
|  | Հետաքրքիր է իմանալ, լրացուցիչ նյութեր, տեսադասեր, ստուգումներ, ինքնաստուգման թեստեր, բառարան |

Այս դասագրքի շնորհիվ դու կսովորես կենդանի օրգանիզմների բազմազանության, դրանց դասակարգման, կառուցվածքի և կենսագործունեության մասին, հնարավորություն կունենաս ավելին իմանալու քո շրջապատի բույսերի, կենդանիների, սնկերի, պրոտիստների, բակտերիաների ու վիրուսների մասին: Այդ գիտելիքները կօգնեն քեզ առօրյա կյանքում:

Պատանի բարեկամ, հուսով ենք, որ դու սիրով կսովորես կենսաբանություն առարկան: Ցանկության դեպքում կարող ես կապ հաստատել հեղինակների հետ [biology7am@gmail.com](mailto:biology7am@gmail.com) էլեկտրոնային փոստի միջոցով: Քո կարծիքը կարևոր է մեզ համար. այն կօգնի մեզ ապագայում էլ ավելի լավ դասագիրք ունենալ:

*Սիրով՝ Ալվարո Կիրակոսյան, Եվա Սողոյան, Հերմինե Աբրահամյան*

### Կիրակոսյան Ա., Սողոյան Ե., Աբրահամյան Հ.

Կենսաբանություն: Հանրակրթական դպրոցի 7-րդ դասարանի դասագիրք/  
Ա. Կիրակոսյան, Ե. Սողոյան, Հ. Աբրահամյան.– Եր.: Անտարես, 2023.– 176 էջ:

ISBN 978-9939-98-081-2

© ԿԳՄՄՆ, 2023

© «Անտարես», 2023

© Կիրակոսյան Ա., Սողոյան Ե., Աբրահամյան Հ., 2023

**Բոլոր իրավունքները պաշտպանված են**



Անտարես

Այս թեմայի յուրացման արդյունքում դուք կկարողանաք՝

- թվարկել** կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հիմնական հատկանիշները և **սահմանել** բջիջը՝ որպես կյանքի բոլոր հատկանիշներով օժտված փոքրագույն միավոր.
- հիմնավորել** կենսաբազմազանության դասակարգման անհրաժեշտությունը և տարբերակել ժամանակակից դասակարգման երեք վերնաթաղանթային մակարդակները և թաղանթային մակարդակները.
- ստեղծել** և **օգտագործել** պարզ որոշիչներ (դիստոմիկ բանալի)՝ հիմնված կենդանի օրգանիզմների հիմնական դասերի առանձնահատկությունների վրա.
- փաստերի և եղած տեղեկության հիման վրա **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենդանի օրգանիզմները կարևոր դեր ունեն հողագոյացման, սննդի արդյունաբերության, դեղագործության, հանգստի և զբոսաշրջության ապահովման ոլորտներում և այլն.
- փաստարկների միջոցով **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենսաբազմազանության պահպանումը կարևոր է ինչպես համաշխարհային, այնպես էլ ազգային և անհատական հեռանկարների տեսանկյունից:

## § 1

### ԿԵՆԴԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻՆ ԲՆՈՐՈՇ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԸ ԵՎ ԿԱԶՄԱՎՈՐՄԱՆ ՄԱԿԱՐԴԱԿՆԵՐԸ



Բջիջ, աճ, զարգացում, պատասխան շրջակա միջավայրի ազդակներին, էներգիա, բջջային շնչառություն, սեռական բազմացում, անսեռ բազմացում, ավտոտրոֆ, հետերոտրոֆ, հոմեոստազ



Երբ դու բարձր ձայն ես լսում, շրջվում ես դրա ուղղությամբ՝ իմանալու, թե ինչ է պատահել: Երբ ինչ-որ մեկը ժպտում է քեզ, դու էլ ես ժպտում: Երբ դեմքիդ առաջ ինչ-որ բան են թափահարում, հետ ես քաշվում: Մարդկանց մեծ մասի նման՝ նկարում ներկայացված մարդանման ռոբոտը նույն կերպ է վարվում: Գիտնականներն այնպես են արել, որ ռոբոտը կարողանում է համագործակցել մարդկանց հետ, ընդօրինակել նրանց և սովորել նրանցից: Ռոբոտը փոքր երեխայի նման հասկանում է տեսածն ու լսածը, արձագանքելիս նրա դեմքն արտահայտում է հետաքրքրվածություն, ուրախություն, զարմանք կամ վախ: Ռոբոտի «զգացմունքներն» այնքան համոզիչ են. դժվար է հավատալ, որ նա իրականում կենդանի օրգանիզմ չէ:





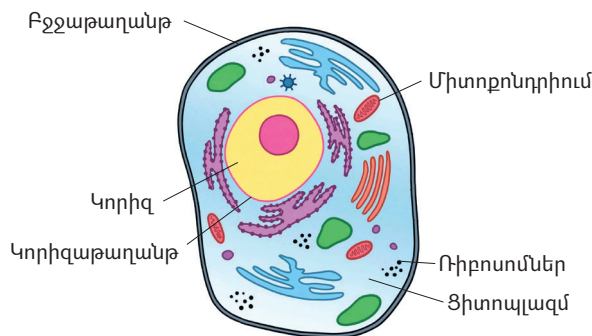
## Քննարկեք դասընկերոջ հետ

- 1 Ինչո՞վ է տվյալ ռոբոտը նման մարդուն:
- 2 Ձեր կարծիքով՝ ինչ չի կարող անել մարդանման ռոբոտը:

Որո՞նք են բոլոր կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հիմնական հատկանիշները: Ակնհայտ է, որ շունը կենդանի օրգանիզմ է, իսկ պողպատե գլանը՝ անկենդան: Իսկ ասենք՝ չորացած սերմը կամ վիրուսը կենդանի է, թե՞ անկենդան: Ձեզ հայտնի կենդանի **օրգանիզմների** շարքում հավանաբար կնշեք ընտանի կենդանիներին, միջատներին կամ բույսերին: Քչերը կնշեն ստվերում աճող մամուռը կամ լոգարանի սալիկների վրա հանդիպող բորբոսը: Որոշ կենդանի օրգանիզմներ տեսանելի են դառնում միայն խոշորացնող սարքերի օգնությամբ: Կենդանի օրգանիզմներն ունեն կարևոր ընդհանուր հատկանիշներ: **Բոլոր կենդանի օրգանիզմներն ունեն բջջային կառուցվածք, կազմված են նմանատիպ միացություններից, օգտագործում են սնունդ և էներգիա, արձագանքում են իրենց շրջակա միջավայրին, աճում, զարգանում, բազմանում են և ապահովում ներքին կայուն միջավայր:**

**Բջջային կառուցվածք:** Բոլոր օրգանիզմները կազմված են փոքր «աղյուսներից»՝ կառուցվածքային տարրերից, որոնք կոչվում են բջիջ: Բջիջը օրգանիզմի կառուցվածքային և գործառնության հիմնական միավորն է (նկ. 1.1): Օրգանիզմները կարող են կազմված լինել մեկ բջջից կամ շատ բջիջներից:

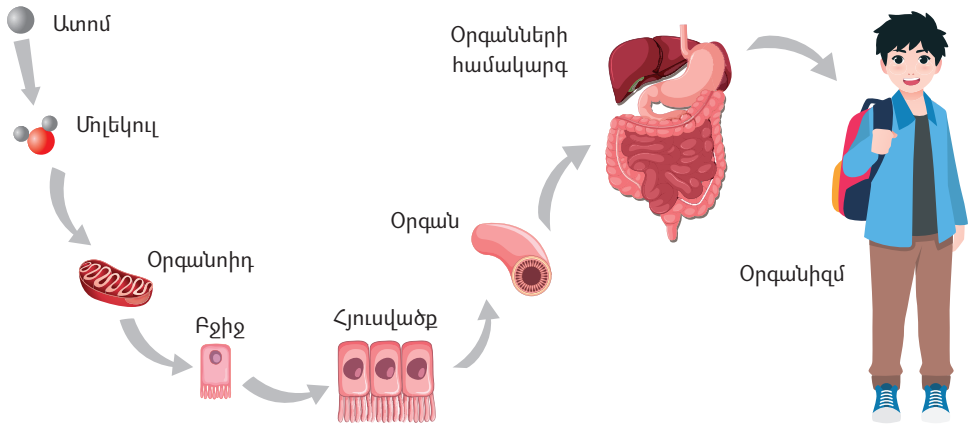
Բոլոր բջիջներն ունեն բջջաթաղանթ, ցիտոպլազմ, ժառանգական նյութը կազմող ԴՆԹ, սպիտակուցի սինթեզին մասնակցող ռիբոսոմներ:



Նկ. 1.1. Կենդանական բջջի կառուցվածքը

Մեկ բջջից կազմված օրգանիզմները, ինչպես, օրինակ, բակտերիաները, կոչվում են **միաբջիջ** օրգանիզմներ: Այդ մեկ բջիջը պատասխանատու է կենդանի մնալուն անհրաժեշտ բոլոր գործառնությունների իրականացման համար: Օրգանիզմները, որոնք կազմված են բազմաթիվ բջիջներից, **բազմաբջիջ** են: Օրինակ՝ ձեր օրգանիզմը կազմված է տրիլիոնավոր բջիջներից: Բազմաբջիջ օրգանիզմներում բջիջները մասնագիտացված են

որոշակի գործառնություններ կատարելու համար: Ձեր մարմնի մասնագիտացված բջիջները, ինչպիսիք են, օրինակ, մկանային և նյարդային բջիջները, աշխատում են միասին: Նյարդային բջիջները ազդակներ են փոխանցում մկանների բջիջներին, վերջիններս կծկվում են՝ ստիպելով մարմնին շարժվել: Մասնագիտացված բջիջները կազմում են **հյուսվածքներ**, հյուսվածքները գոյացնում են **օրգաններ**, օրգանները՝ **օրգան-համակարգեր**, օրգան-համակարգերն էլ կազմում են **օրգանիզմը** (նկ. 1.2): Կենդանիների կազմավորման մակարդակներին ավելի մանրամասն կանդրադառնանք 3-րդ գլխում:



Նկ. 1.2. Օրգանիզմի կազմավորման մակարդակները

**Կենդանի օրգանիզմների քիմիական նյութերը:** Կենդանի օրգանիզմների բջիջները կազմված են օրգանիոդներից, դրանք էլ՝ տարբեր նյութերի մոլեկուլներից և ատոմներից: Ամենամեծ քանակով հանդիպում է ջուրը: Ածխաջրերը բջիջ էներգիայի աղբյուրն են: Սպիտակուցները և լիպիդները բջիջների շինանյութերն են, ինչպես փայտն ու աղյուսները՝ տների: Վերջապես, նուկլեինաթթուները (օրինակ՝ ԴՆԹ-ն) բջիջների ժառանգական նյութն են, որոնք կրում են տեղեկատվություն բջիջների կառուցվածքի և գործառույթների վերաբերյալ:

**Էներգիայի օգտագործում:** Գոյատևելու համար բոլոր կենդանի օրգանիզմներին անհրաժեշտ է էներգիա: Օրգանիզմներն էներգիա են ստանում նյութերի քայքայումից: Այդ գործընթացը կոչվում է **բջջային շնչառություն:** Բջջային շնչառության ընթացքում ածխաջրի մոլեկուլները քայքայվում են, և էներգիա է անջատվում: Առաջանում են նաև ածխաթթու գազ և ջուր: Ծովային թռչունները (օր.՝ ջրածիժառը) շատ էներգիայի կարիք ունեն թռիչքի համար: Այս թռչունները կարող են թռչել չորսից հինգ տարի՝ առանց ցամաք ոտք դնելու (Նկ. 1.3):



Նկ. 1.3. Ջրածիժառ

**Թթվածին + Սնունդ = Էներգիա + Ջուր + Ածխաթթու գազ**

Օրգանիզմները տարբերվում են էներգիա ստանալու եղանակներով: Որոշ օրգանիզմներ, ինչպիսիք են բույսերը, արևի էներգիան օգտագործում են իրենց անհրաժեշտ նյութերը՝ սնունդը, սինթեզելու (պատրաստելու) համար: Իրենք իրենց համար սնունդ սինթեզող օրգանիզմները կոչվում են **ավտոտրոֆներ** (*auto` ինքնուրույն, troph` սնուցող*): Ավտոտրոֆներն իրենց սինթեզած սննդում կուտակված էներգիան օգտագործում են սեփական կենսական գործառույթներն իրականացնելու համար:

Օրգանիզմները, որոնք չեն կարող ինքնուրույն սնունդ սինթեզել, կոչվում են **հետերոտրոֆներ** (*hetero` տարբեր*): Հետերոտրոֆներն էներգիա են ստանում այլ

օրգանիզմներով սնվելու միջոցով: Որոշ հետերոտրոֆներ սնվում են ավտոտրոֆներով: Հետերոտրոֆների մի մասը սնվում է ավտոտրոֆներով սնվող հետերոտրոֆներով: Նրանք օգտագործում են ավտոտրոֆների էներգիան: Հետևաբար՝ հետերոտրոֆի էներգիայի աղբյուրը ևս արևն է, բայց անուղղակի ձևով: Կենդանիները և սնկերը հետերոտրոֆներ են:

Օրգանիզմում նյութեր սինթեզելու կամ դրանք քայքայելու քիմիական ռեակցիաները միասին կոչվում են **նյութափոխանակություն**: Օրգանիզմների բջիջներն էներգիա են օգտագործում, օրինակ, աճելու կամ վնասված հատվածները վերականգնելու համար: Այս բառերը կարողալիս միայն ձեր աչքերի և ուղեղի բջիջները չեն զբաղված, այլ մյուս բջիջների մեծ մասը նույնպես աշխատում է:

**Պատասխան շրջակա միջավայրին:** Հավանաբար նկատել եք, որ պատուհանագրգին դրված բույսի տերևներն ուղղված են լինում դեպի արևը: Բույսը տեղափոխելիս փոխվում է նաև նրա տերևների դիրքը: Բույսն այդպես արձագանքում **պատասխանում** է շրջակա միջավայրի փոփոխությանը: Շրջակա միջավայրի փոփոխություն հարուցող գործոնը կոչվում է **գրգռիչ** (օրինակ՝ ձայնը, լույսը):

Օրգանիզմը գրգռիչին արձագանքում է պատասխանով՝ գործողությամբ կամ վարքի փոփոխությամբ: Օրինակ՝ առավոտյան զարթուցիչի զանգը գրգռիչ է, որը հարուցում է ձեր պատասխանը:



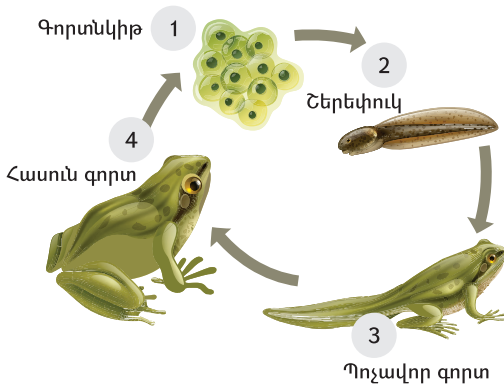
**Կայուն ներքին միջավայրի պահպանում:**

Օրգանիզմները պետք է կարողանան իրենց մարմնի ներսում կայուն պայմաններ պահպանել, նույնիսկ եթե էապես փոխվեն նրանց արտաքին միջավայրի պայմանները: Օրինակ, չնայած օդի ջերմաստիճանի փոփոխությանը, ձեր մարմնի ջերմաստիճանը մնում է կայուն: Արտաքին միջավայրի փոփոխությունների պայմաններում օրգանիզմի ներքին միջավայրի կայունության պահպանումը կոչվում է **հոմեոստազ** (homeo՝ նույն, stasis՝ վիճակ): Օրգանիզմները հոմեոստազի պահպանման տարբեր մեխանիզմներ ունեն: Ձմռան ընթացքում հոմեոստազը պահպանելու համար թռչուններն ապավինում են իրենց փետուրներին: Ուռեցնելով փետուրները՝ թռչունը պահպանում է մարմնի ջերմությունը (սկ. 1.4):

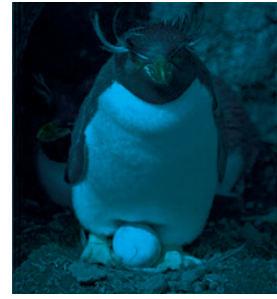
**Աճ և զարգացում:**

Սրանք գործընթացներ են, երբ օրգանիզմները փոփոխվում են չափերով և ձևով: Աճի օրինակ է կենդանու մեծանալը չափերով: Աճը բջիջների քանակի կամ չափերի ավելացման արդյունք է կամ երկուսը միասին: Զարգացումը փոփոխության գործընթաց է, որը տեղի է ունենում օրգանիզմի կյանքի ընթացքում՝ սովորաբար առաջացնելով ավելի բարդ կառուցվածքով օրգանիզմ: Օրգանիզմները զարգացման ընթացքում կարող են շատ փոփոխվել: Օրինակ՝ գորտնկիթից դուրս եկած ձկան նմանվող շերտփուկը զարգանալու ընթացքում կորցնում է պոչը և վերջույթներ է ձեռք բերում (սկ. 1.5):

Նկ. 1.4. Ձմռանը թռչունը պահպանում է մարմնի ջերմությունը՝ փետուրներն ուռեցնելով



Նկ. 1.5. Գորտի զարգացման ընթացքը



Նկ. 1.6. Պինգվինները բազմանում են ձվեր դնելով, որոնցից դուրս են գալիս իրենց ծնողներին նման երիտասարդ պինգվիններ

**Բազմացում:** Նոր բակտերիաները, կենդանիները, բույսերն ու սնկերն առաջանում են այլ՝ նույնանուն օրգանիզմների բազմացման արդյունքում: Բազմացումն օրգանիզմների վերարտադրվելու կամ սերունդ տալու ունակությունն է: Օրգանիզմները բազմանում են տարբեր ձևերով: **Անսեռ բազմացմանը** մասնակցում է մեկ ծնող, և սերունդը նույնական է ծնողին: **Սեռական բազմացմանը** մասնակցում է երկու ծնող, և սերունդը համատեղում է նրանց ժառանգական նյութը (ԴՆԹ-ն)՝ տարբերվելով ծնողներից: Կենդանիների և բույսերի մեծ մասը սեռական եղանակով է բազմանում (Նկ. 1.6):



**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ընտրե՛ք ճիշտ պատասխանը: Օրգանիզմի համար շրջապատող միջավայրի փոփոխությունը (ազդակ / պատասխան) է:
2. Ծառին նստած թռչունը հեռու է թռչում, երբ անցնում ես կողքով: Կյանքի դժվար հատկանիշով է բացատրվում թռչնի վարքը:
3. Ծառերը չեն կարող թռչունների նման տեղաշարժվել, բայց կենդանի օրգանիզմներ են: Ինչո՞ւ:
4. Նկարագրե՛ք: Ինչ հիմնական կարիք է բավարարում աղվեսը, երբ սնվում է հատապտուղներով:
5. Արտահայտե՛ք տեսակետ: Բնեռաղվեսը հաստ, խիտ մորթի ունի ձմռանը և ավելի կարճ մորթի՝ ամռանը: Ինչպե՞ս է սա օգնում աղվեսին պահպանել հոմեոստազը:
6. Հետևյալ պնդումներից որո՞նք են ճիշտ.
  - Բոլոր կենդանի օրգանիզմները շարժվում են:
  - Բոլոր օրգանիզմներն անհրաժեշտ օրգանական նյութերը սինթեզում են արևի էներգիայի հաշվին:
  - Կենդանի օրգանիզմներն առաջանում են գոյություն ունեցող կենդանի օրգանիզմների բազմացման շնորհիվ:
  - Բոլոր կենդանի օրգանիզմներն ունեն տեսողություն:
7. Նշվածներից յուրաքանչյուրի մոտ գրե՛ք կյանքի համապատասխան հատկանիշը.
  - Թրթուրը վերածվում է հարսնյակի:
  - Թռչունը ձու է դնում:
  - Ոչխարն արածում է:





## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

8. \_\_\_\_\_ ը կյանքի փոքրագույն միավորն է:
9. Սահմանե՛ք, թե ինչ է հոմեոստազը:
10. Ո՞ր հատկանիշներն են օգնում որոշել՝ կենդանի, թե՞ անկենդան է մարմինը:
11. Քննարկե՛ք: Ըստ ձեզ՝ նախորդ էջերի ո՞ր հատկանիշն է առավել էական կենդանի օրգանիզմների համար: Հիմնավորե՛ք ձեր ընտրությունը:
12. Քննարկե՛ք, թե ինչով են տարբերվում կենդանուն կամ քարը հրելու հետևանքները:
13. Մտածե՛ք և վարկած առաջադրե՛ք: Ինչո՞ւ եք ջրի կարիք զգում շատ մարզվելուց հետո:
14. Ինչպե՞ս է մարդը պահպանում մարմնի ջերմաստիճանը, երբ ցուրտ է:
- 15\*. Բացատրե՛ք, թե ինչու վառվող մոմը կենդանի օրգանիզմի օրինակ չէ:
- 16\*. Ինչ կպատահեր, եթե կենդանի օրգանիզմները դադարեին բազմանալ:

### Մոդելավորե՛ք:

Պատրաստե՛ք գորտի կենսաշրջանի մոդել:



### Այժմ ես գիտեմ, որ

- կենդանի օրգանիզմների բնորոշ հատկանիշներն են ...

Լրացուցի՛չ նյութ:

Լրացուցի՛չ նյութ:

## § 2

## ԿԵՆԴԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ



Կենսաբազմազանություն, օգտակար բակտերիաներ, վնասակար բակտերիաներ, պենիցիլ, հաբեթասոնկ, ֆիտոնցիդներ, դեղաբույսեր

➔ Ըստ առասպելի՝ Մայր բնությունը երկու գեղեցկուհի ուներ՝ Ֆլորան ու Ֆաունան: Ֆլորան սերմեր սփռեց ողջ մոլորակով մեկ, և այն պատվեց բույսերով: Ֆլորան դարձավ բոլոր բույսերի հովանավոր աստվածուհին: Ֆաունան ստեղծեց կենդանիներին և դարձավ կենդանական աշխարհի հովանավորը: Նրանք միասին օր օրի Երկիրն ավելի բազմազան ու գեղեցիկ էին դարձնում: Ֆաունան իր կյանքի գնով ստեղծեց առաջին մարդկանց և խնդրեց Ֆլորային պահել-պահպանել իր ստեղծած էակներին: Մարդիկ, սակայն, աստիճանաբար տարվեցին արդյունաբերությամբ և մոռացան հոգ տանել բնության մասին: Այսօր Երկրի վրա հսկայական աղբավայրեր են գոյացել, զանգվածաբար հատվում են ծառերը, աղտոտվում են հողը, ջուրը, օդը, անհետանում են բույսերն ու կենդանիները:



### Քննարկե՛ք դասընկերոջ հետ

- 1 Ովքե՞ր են այս աղետների մեղավորները: Ինչո՞ւ է յուրաքանչյուրից կախված՝ բնությունը կոչնչանա՞մ, թե՞ կծաղկի:
- 2 Մարդն ինչ քայլեր պետք է ձեռնարկի բնությունը պահպանելու համար:
- 3 Ինչպե՞ս ես ինքդ պաշտպանում բնությունը. օրինակներ բեր:
- 4 Այսօր ֆլորա բառը խորհրդանշում է բուսական աշխարհը, ֆաունան՝ կենդանական, ինչո՞ւ:

**Կենսաբազմազանությունը** ներառում է կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը, յուրաքանչյուր տեսակի առանձնյակների բազմազանությունը և կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության միջավայրը: Երկիր մոլորակը՝ որպես մարդու և այլ կենդանի արարածների բնօրրան, մեզ հայտնի միակ մոլորակն է, որում կյանք գոյություն ունի:

Հայտնի է, որ կենդանի օրգանիզմները փոխգործուն կապերով կապված են միմյանց և անկենդան բնության հետ: Կենդանի օրգանիզմներից յուրաքանչյուրն իր դերն ունի, և դրանցից որևէ մեկի անհետացումը կհանգեցնի անխուսափելի, անկանխատեսելի հետևանքների:

Կենսաբազմազանության շնորհիվ մարդիկ ունեն սնունդ, հագուստ, բնակարան, փոխադրամիջոց, դեղորայք և այլն:



Կենսաբազմազանության մասին տեսաֆիլմ



Տեսադաս:  
Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը

**ԿԵՆԴԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՕԳՏԱԿԱՐ ԵՎ ՎՆԱՍԱԿԱՐ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ:** **Բակտերիաներ:** Դուք շատ տեղեկություններ կարող եք հիշել կենդանի օրգանիզմների օգտակարության կամ վնասակարության մասին: Նման շատ օրինակների կհանդիպեք հաջորդ գլուխներում: Ինչ եք կարծում՝ **օգտակար** են նեխում և փտում իրականացնող բակտերիաները: Դրանք համարվում են մոլորակի յուրօրինակ սանիտարներ. առանց դրանց մոլորակը ծածկված կլիներ մահացած մնացորդներով: Դրանք քայքայում են կենդանական և բուսական մահացած օրգանիզմների օրգանական նյութերը՝ գոյացնելով հումուս և նպաստելով հողագոյացմանը:

Ձեզ քաջ ծանոթ կաթնամթերքները՝ մածուրը, կաթնաշոռը, կարագն ու պանիրը, ստացվում են կաթնաթթվային բակտերիաների կիրառմամբ: Մթերքի թթվեցումը, գինու և քացախի ստացումը ևս պայմանավորված են բակտերիաների գործունեությամբ:

Հայտնի են նաև **վնասակար բակտերիաներ**, որոնք փչացնում են սննդամթերքը: Նման բակտերիաների դեմ պայքարում են ջերմային մշակմամբ, մթերքները աղ դնելով, սառեցնելով: Որոշ բակտերիաներ հարուցում են մարդու (անգինա, թոքախտ, տիֆ, ժանտախտ, խոլերա), կենդանիների և բույսերի հիվանդություններ:

**Սնկեր:** Ուտելի սնկերը մեր սննդի մի մասն են: Խմորասնկերն օգտագործվում են հացաթխման և հրուշակեղենի, գարեջրի, գինու արտադրության մեջ. դրանք հարուստ են վիտամիններով: **Պենիցիլին** օգտագործվում է դեղագործության մեջ: Սնկերը մասնակցում են բնության մեջ նյութերի քայքայմանը, հումուսի առաջացմանը: Հողում աճող սնկերը կարևոր են հողագոյացման համար:

Հայտնի են շատ սնկեր, որոնք մակաբույծներ են, ապրում և սնվում են այլ օրգանիզմներում: Օրինակ՝ **հաբեթասնկերն** աճում են ծառերի վրա, տարածվում են

բնափայտով՝ վնասելով և քայքայելով այն: Մարդու և կենդանիների մաշկային հիվանդություններ հարուցող սնկերը ևս մակաբույծ սնկեր են: Շատ վնասակար սնկեր փչացնում են սննդամթերքը, նվազեցնում են հացաբույսերի բերքատվությունը:

**Զրիմուռներ:** Զրիմուռները հիմնական սնունդ և ապաստարան են ջրում բնակվող շատ կենդանիների համար: Նրանք կատարում են ֆոտոսինթեզ և ջուրը հարստացնում են թթվածնով: Զրիմուռներից ստանում են շատ արժեքավոր նյութեր, անասնակեր, դրանք նաև ցանկալի սնունդ են մարդկանց համար: Տիեզերանավերում, որպես լրացուցիչ սննդի և թթվածնի աղբյուր, ջրիմուռներ են օգտագործում: Բնության մեջ ջրիմուռները մասնակցում են նյութերի շրջանառությանը և հողագոյացմանը: Զրիմուռների բուռն բազմացումը, սակայն, անցանկալի հետևանքներ կարող է ունենալ՝ հանգեցնելով ճահճացման:

**Բույսերը,** արևի էներգիան օգտագործելով, ստեղծում են օրգանական նյութեր. դրանք սննդի ելակետային աղբյուր են: Բույսերն օդը հարստացնում են թթվածնով, նվազեցնում են ածխաթթու գազի քանակությունը, մասնակցում են բնության մեջ նյութերի շրջանառությանը: Հայտնի է, որ ծառերն ու թփերը հողի ամրացման և խոնավության պահպանման միջոց են: Բույսերը մասնակցում են կլիմայի ձևավորմանը: Մեղմացնում են քամիները, ջերմաստիճանի տատանումները, աղմուկը, օգտագործվում են կանաչապատման նպատակով: Հանգստյան տներն ու առողջարանները հաճախ կառուցվում են փշատերև անտառների հարևանությամբ, նաև այն պատճառով, որ այդ ծառատեսակները բակտերիասպան նյութեր՝ **ֆիտոնցիդներ** են արտադրում: Բնության գեղատեսիլ վայրերը գրավիչ են հանգստի կազմակերպման և զբոսաշրջության համար: Մրգերը, հատապտուղները, ընկույզները, հացահատիկները, շատ բույսերի ցողունները, տերևները, արմատները, պալարները մարդու սննդի հիմնական աղբյուրն են: Բույսերը կազմում են սննդարդյունաբերության հումքի զգալի մասը: Բույսերից ստացվում են արժեքավոր սննդայուղեր, հյութեր, խմիչքներ (թեյ, սուրճ, գարեջուր, գինի), թուղթ, օճառ, ներկանյութեր, թելեր, ինչպես նաև շինանյութ՝ բնափայտ: Բույսերը հումք են դեղագործության համար, դրանցից ստացվում են սպիրտներ, դեղորայք, վիտամիններ: Մեր բնաշխարհը հարուստ է շատ **դեղաբույսերով**, որոնք կիրառվել են բժշկության մեջ անհիշելի ժամանակներից սկսած: Միլիոնավոր տարիներ առաջ ապրած բույսերի մնացորդներից են գոյացել քարածուխը, տորֆը, նավթը:

**Կենդանիներ:** Շատ բույսեր փոշոտվում են միայն կենդանիների միջոցով, կենդանիները նաև տարածում են բույսերի սերմերը: Որոշ կենդանիներ բակտերիաների նման մասնակցում են հողագոյացմանը: Անձրևորդը, մրջյունը և այլ մանր կենդանիներ փխրեցնում և օրգանական նյութերով հարստացնում են հողը՝ նպաստելով հումուսի առաջացմանը: Կենդանիները նաև որպես սնունդ են ծառայում: Մեր նախնիների կյանքում որսը մեծ դեր ուներ ոչ միայն սնվելու համար: Կաշին՝ հագուստի, ջլերը՝ թելի, իսկ ոսկորները՝ դանակ, ասեղ, նետածայրեր պատրաստելու հումք էին: Հայտնի են նաև վնասատու կենդանիներ, որոնք հիվանդություններ են հարուցում կամ ոչնչացնում են բույսերը:



Լրացուցիչ նյութ: Կենսաբազմազանության պահպանման անհրաժեշտությունը



Լրացուցիչ նյութ: Բույսերի դերը բնության մեջ և մարդու կյանքում



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Ո՞րն է բույսերի դերը բնության մեջ և մարդու կյանքում:
2. Նկատե՛լ եք բնության մեջ հանգստի համար առանձնացված վայրերում աղբի հետքեր: Ըստ ձեզ՝ ո՞րն է դրա պատճառը, և ի՞նչ պետք է անի մեզինից յուրաքանչյուրը ակնհաճո հանգստի գոտի ունենալու համար:
3. Հնարավոր է կյանքն առանց բույսերի: Հիմնավորե՛ք ձեր պատասխանը:
4. Թ՛վե՛ք ձեզ հայտնի դեղաբույսերը:
5. Թ՛վե՛ք սնունդ հանդիսացող ձեզ հայտնի բույսերը:
6. Ի՞նչ սենյակային բույսեր են ձեզ հայտնի, ի՞նչ նշանակություն ունեն դրանք:
7. Բնության մեջ էքսկուրսիայի ժամանակ ի՞նչ կանոնների պետք է հետևել:
- 8\*. Առաջադրե՛ք վարկած: Մոլախոտերն աճում են մշակովի բույսերի հարևանությամբ: Հայտնի է, թե ի՞նչ վնաս են պատճառում դրանք (տեղ են զբաղեցնում, ճնշում են մշակովի բույսերին և այլն): Ի՞նչ օգուտ են տալիս մոլախոտերը, վնասակար են դրանք բնության համար:
9. Ո՞րն է ջրիմուռների դերը բնության մեջ և մարդու կյանքում:
- 10\*. Ի՞նչ եք կարծում, Սևանի ծաղկումը կապված է ջրիմուռների բուռն աճի հետ: Փորձե՛ք այդ մասին տեղեկություններ փնտրել համացանցում և ներկայացնել դասարանում:
- 11\*. Բույսերը սնունդ են շատ կենդանիների համար և օղը հարստացնում են կենդանիներին այդքան անհրաժեշտ թթվածնով: Կենդանիները նպաստում են բույսերի գոյությանը: Հիմնավորե՛ք ձեր պատասխանը:
12. Հիմնավորե՛ք տեսակետը: ՀՀ-ում կենսաբազմազանության պահպանումը կարևոր է ամբողջ աշխարհի համար: Ի՞նչո՞ւ:
13. Լրացրե՛ք աղյուսակը:

| Կենդանի օրգանիզմների դերը |                 |
|---------------------------|-----------------|
| բնության մեջ              | մարդու կյանքում |
|                           |                 |

14. Մեկնաբանե՛ք՝ օգտագործելով փաստարկները:

| Տեսակների թիվը |              |           |
|----------------|--------------|-----------|
| Մեղուներ       | Կաթնասուններ | Թռչուններ |
| 20000          | 5400         | 10800     |

Աղյուսակում ներկայացված թվերը ձեզ չեն զարմացնում: Ի՞նչ եք կարծում, նշված թվերը տարեցտարի համալրվում են, թե՞ պակասում: Հիմնավորե՛ք ձեր կարծիքը: Ի՞նչո՞ւ է մեղուների տեսակների թիվը գերազանցում կաթնասունների և թռչունների տեսակների ընդհանուր թվին:

- 15\*. Օգտվելով լրացուցիչ գրականությունից և համացանցային նյութերից՝ ներկայացրե՛ք ձեր տեղանքի առավել տարածված բույսերն ու կենդանիները:
- 16\*. Օգտվելով լրացուցիչ գրականությունից և համացանցային նյութերից՝ ներկայացրե՛ք բույսերի բազմազանության գոյությանը սպառնացող գործոնները (բույսերի չկարգավորված հավաք, ոչ արդյունավետ հողագործություն և անտառամշակում, քաղաքաշինություն, աղտոտվածություն, ներմուծված տեսակների տարածում, կլիմայական փոփոխություններ):



Դասակարգում, կարգաբանություն, կրկնակի անվանակարգում, ցեղ, տեսակ, դոմեն, թագավորություն



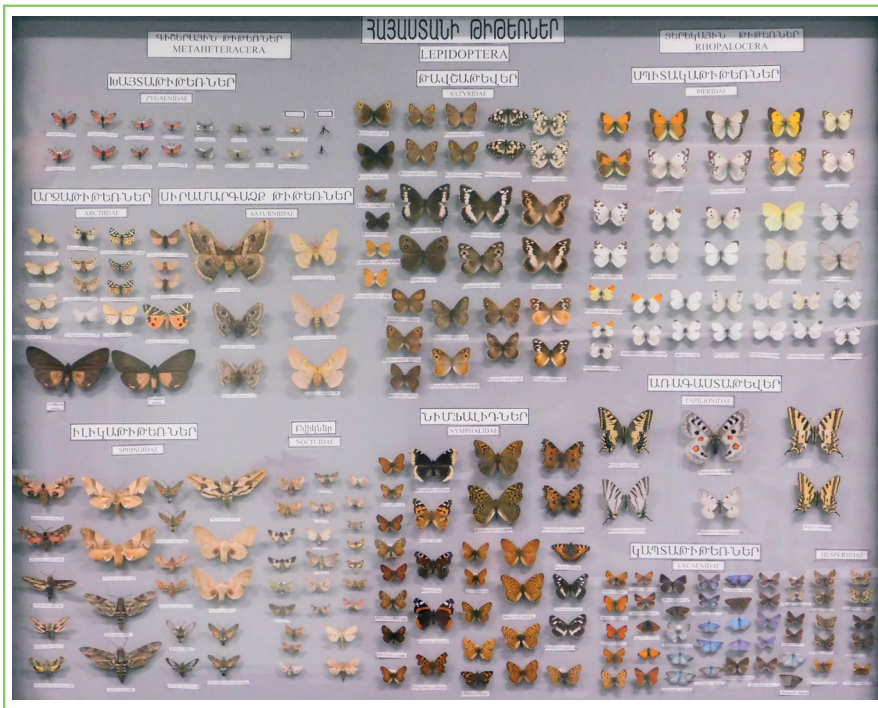
Երբ մարդիկ նոր էին սկսել ինքնաթիռներով ճամփորդել, հաճախակի էին թռչունների պատճառով վթարները: 1960–1962 թթ. մարդկանց մահվան պատճառը ինքնաթիռի շարժիչի մեջ թռչունների հայտնվելն էր: Անհրաժեշտ էր ինչ–որ լուծում գտնել, սակայն ոչ ոքի հայտնի չէր, թե թռչունների որ տեսակներն են վթարների պատճառ դառնում: Հաճախ հայտնաբերվում էին միայն այրված փետուրների մնացորդներ: Այդ թռչուններին շարժիչից հեռու պահելու համար ինքնաթիռ նախագծողները պետք էր իմանային՝ ինչ չափսեր ու քաշ ունեն նրանք: Ամերիկացի թռչնաբան Ռ. Լեյբոռնին հաջողվեց շատ ավիավթարների տեղազննությունից գտնված փետուրների մնացորդներով նույնականացնել այդ թռչուններին: Նրա հետազոտություններն օգնեցին նախագծողներին ստեղծել թռչունների հետ բախումները նվազեցնող շարժիչներ: Նա օգնեց նաև մեծ օդանավակայաններին զարգացնել թռչունների կառավարման ծրագրեր և այդպիսով կանխել թռչունների պատճառով օդային աղետները:



**Քննարկեք դասընկերոջ հետ**

- 1 Ինչո՞ւ էր Ռ. Լեյբոռնիի աշխատանքն այդքան կարևոր:
- 2 Ձեր կարծիքով՝ հնարավոր է միայն մի քանի փետուրի օգնությամբ որոշել թռչնի տեսակը:

Մինչ օրս գիտությանը հայտնի է կենդանի օրգանիզմների մոտ 2,5 միլիոն տեսակ, և այս թիվն օրեցօր աճում է: Պատկերացրեք՝ որքան դժվար կլիներ որևէ օրգանիզմի մասին տեղեկություն որոնելը, եթե իրար նման օրգանիզմները խմբավորված չլինեին: Կենսաբանները կենդանի օրգանիզմները բաժանել են խմբերի՝ հենվելով նրանց ընդհանրությունների վրա: **Դասակարգումը** նմանությունների վրա հիմնված խմբավորման գործընթաց է (*Նկ. 3.1*): Օրինակ՝ կաթն ու մածունը կարելի է հեշտությամբ գտնել խանութի կաթնամթերքի բաժնում, իսկ լոլիկն ու պղպեղը՝ բանջարեղենի: Գրադարանի հազարավոր գրքերի շարքում ձեզ անհրաժեշտ գիրքն արագ գտնելուն դարձյալ օգնում է գրքերի՝ որոշակի կարգով դասակարգված լինելը: (Մտածեք՝ ինչ սկզբունքով կարելի է դասակարգել գրքերը գրադարանում:) Կենսաբանները կենդանի օրգանիզմների դասակարգումն օգտագործում են ուսումնասիրությունները դյուրացնելու նպատակով: Օրգանիզմների դասակարգմամբ զբաղվող գիտության բնագավառը կոչվում է **կարգաբանություն**: Կարգաբանությունն օգնում է դասակարգված օրգանիզմի մասին շատ տեղեկություններ պարզել: Օրինակ, եթե դուք գիտեք, որ ագռավը թռչուն է, ուրեմն վստահորեն կարելի է պնդել, որ ագռավն ունի փետուրներ, կտուց, թևեր: Բույսերի կարգաբանությամբ է զբաղվել աշխարհահռչակ գիտնական, մեր հայրենակից ակադեմիկոս Արմեն Թախտաջյանը:



Նկ. 3.1. Այս թիթեռները Հայաստանի բնության պետական թանգարանի հավաքածուից են: Դիտարկեք. նկարում ըստ դր ընդհանուր հատկանիշների են խմբավորվել միջատները

**ԿՐԿՆԱԿԻ ԱՆՎԱՆԱԿԱՐԳՈՒՄ:** 1730-ական թվականներին շվեդ բուսաբան Կարլ Լիննեյը մշակեց օրգանիզմների անվանակարգման համակարգ, որը կիրառվում է մինչ օրս: Լիննեյը յուրաքանչյուր տեսակի տվեց երկու մասից կազմված լատիներեն անուն: Տեսակների դասակարգման համար նա օգտագործեց **կրկնակի (բինոմիալ) անվանակարգման** սկզբունքը: **Տեսակը** նման կառուցվածք ունեցող օրգանիզմների մի խումբ է, որոնք կարող են զուգավորվել միմյանց հետ և բազմանալ:

Օրգանիզմների լատիներեն անվան առաջին բառը **ցեղն** է: Ցեղի մեջ մտնում են նման, ազգակցական տեսակներ: Նկ. 3.2-ում պատկերված անտառային կատուն և ընտանի կատուն մտնում են *Felis* ցեղի մեջ: Այս ցեղի ներկայացուցիչներին բնորոշ են սուր ճանկերը և այլ կենդանիներ որսալը՝ գիշատչությունը: Կրկնակի անվան երկրորդ բառը ավելի հաճախ օրգանիզմի տարբերվող առանձնահատկությունն է ընդգծում: Օրինակ՝ որտեղ է օրգանիզմն ապրում, կամ նրա արտաքին տեսքը:

Կրկնակի անվանակարգումը հեշտացնում է գիտնականների հաղորդակցությունը, քանի որ բոլորը նույն տեսակի համար օգտագործում են միևնույն գիտական անունը: Օրինակ՝ առյուծը, անգլերեն՝ *lion*, ռուսերեն՝ *лев*, սուահիլի՝ *simba*, ֆրանսերեն՝ *un lion*, բոլոր գիտնականների համար հայտնի է *Panthera leo* անվամբ: Նույն տեսակի համար տարբեր անվանումների օգտագործումը կարող էր պարզապես շփոթեցնել:



Ընձառյուծ  
(*Panthera pardus*)

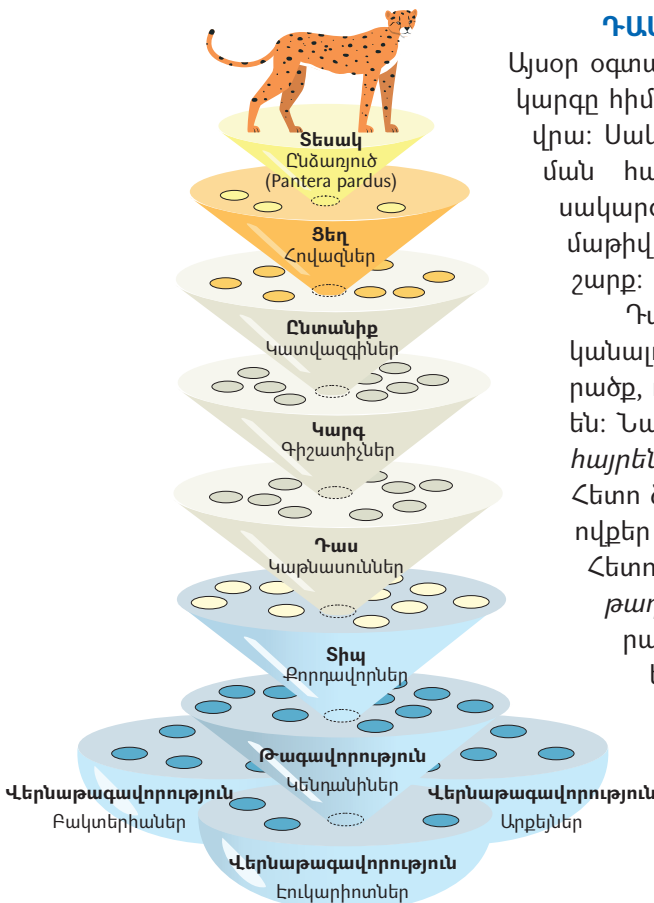


Մանուկ  
(*Otocolobus manul*)



Կատու անտառային  
(*Felis silvestris*)

Նկ. 3.2. Հայաստանում բնակվող այս կենդանիները, ըստ իրենց կառուցվածքի և վարքագծի, խմբավորվել են նույն՝ կատվազգիների ընտանիքի մեջ



Նկ. 3.3. Կենդանի օրգանիզմների դասակարգումը

### ԴԱՍԱԿԱՐԳՄԱՆ ՄԻԱՎՈՐՆԵՐԸ:

Այսօր օգտագործվող դասակարգման համակարգը հիմնված է Լիննեյի աշխատանքների վրա: Սակայն ժամանակակից դասակարգման համակարգն օրգանիզմները դասակարգելու համար օգտագործում է բազմաթիվ միավորների (մակարդակների) շարք:

Դասակարգման միավորները հասկանալու համար պատկերացրեք մի տարածք, որում ձեր բոլոր հայրենակիցներն են: Նախ ձեռքերը բարձրացնում են ձեր *հայրենիքում* ապրող բոլոր մարդիկ: Հետո ձեռքերը բարձրացնում են նրանք, ովքեր ապրում են ձեր *բնակավայրում*: Հետո նրանք, ովքեր ապրում են ձեր *թաղամասում*: Հետո ձեռքերը բարձրացնում են նրանք, ովքեր ապրում են ձեր *փողոցում*: Վերջապես, ձեռքերը բարձրացնում են նրանք, ովքեր ապրում են ձեր *տանը*: Ամեն անգամ ավելի ու ավելի քիչ մարդ է ձեռք բարձրացնում: Ձեր ավելի սերտ ազգակիցները բոլոր միավորումներում ձեզ հետ էին (հայրենիք, բնակավայր, թաղամաս, փողոց, տուն):







Դասակարգելիս օրգանիզմները խմբավորվում են ոչ թե ըստ իրենց բնակության վայրի, այլ ըստ ընդհանուր հատկանիշների: Կենսաբաններից շատերն այսօր օրգանիզմները դասակարգում են ըստ *Նկար 3.3*-ում ցույց տրված միավորների: Նախ օրգանիզմը տեղադրվում է մեծ խմբում, որն իր հերթին բաժանվում է ավելի փոքր խմբերի:

**Դոմենը (վերնաթափափորությունը) միավորներից ամենաընդգրկունն է** (ներառում է առավելագույն թվով օրգանիզմներ): Դոմեններն օգտագործվում են բջիջների տիպերը տարբերելու համար: Ժամանակակից դասակարգմամբ՝ դոմենները երեքն են՝ **Բակտերիաներ, Արքեյներ և Էուկարիոտներ**:

**Դոմենները բաժանվում են թափափորությունների:** Ներկայիս համակարգը ճանաչում է վեց **թափափորություն**՝ Բակտերիաներ, Արքեյներ, Պրոտիստներ, Մսկեր, Բույսեր, Կենդանիներ (*Նկ. 3.4*):

Նույն թափափորության մեջ մտնող օրգանիզմներն ունեն մի շարք ընդհանուր հատկանիշներ: Օրինակ՝ Կենդանիների թափափորությանը պատկանող բոլոր օրգանիզմները բազմաբջիջ են և էներգիա են ստանում սննդից:

**Թափափորությունը** բաղկացած է **տիպերից**: **Տիպի** կազմում ներառված օրգանիզմներն ունեն մարմնի նման կառուցվածք: Տիպը կազմված է **դասերից**: Նույն դասի մեջ մտնող օրգանիզմներն ավելի շատ ընդհանրություններ ունեն: **Դասը** բաժանվում է **կարգերի**: **Կարգը** ներառում է **ընտանիքներ**: Յուրաքանչյուր ընտանիք ներառում է մեկ կամ ավելի **ցեղեր**: Վերջապես, յուրաքանչյուր ցեղ ընդգրկում է մեկ կամ մի քանի **տեսակ**: Երկու օրգանիզմներն ավելի սերտ են կապված, եթե նրանք ավելի շատ ընդհանուր դասակարգման միավորներ ունեն:

| Դոմեն          | Արքեյներ   | Բակտերիաներ  | Էուկարիոտներ   |  |   |  |
|----------------|--|--|--|--|---|--|
|                |  |  | Պրոտիստներ   | Մսկեր  | Բույսեր   | Կենդանիներ   |
| Թափափորություն | Արքեյներ   | Բակտերիաներ  | Պրոտիստներ   | Մսկեր  | Բույսեր   | Կենդանիներ   |
| Ներկայացուցիչ  |                                     |   |   |   |   |   |
| Բնութագիր      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Միաբջիջ նախակորիզավոր են</li> <li>Հանդիպում են ծայրահեղ պայմաններում</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Միաբջիջ նախակորիզավոր են</li> <li>Ավտոտրոֆ են կամ հետերոտրոֆ</li> <li>Հանդիպում են հողում, ջրում, օրգանիզմներում</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Միաբջիջ կամ բազմաբջիջ են</li> <li>Կորիզավոր են</li> <li>Ավտոտրոֆ են կամ հետերոտրոֆ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Միաբջիջ կամ բազմաբջիջ կորիզավոր օրգանիզմներ են</li> <li>Մտնողը ստանում են մահացած օրգանիզմներից, հետերոտրոֆ են</li> <li>Բազմանում են սպորներով</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Բազմաբջիջ կորիզավոր օրգանիզմներ են</li> <li>Ավտոտրոֆ են՝ օգտագործում են քլորոֆիլը սնունդ սինթեզելու համար</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Բազմաբջիջ կորիզավոր օրգանիզմներ են</li> <li>Հետերոտրոֆ են՝ սսվում են այլ օրգանիզմներով</li> </ul> |

Նկ. 3.4. Վեց թափափորությունների դասակարգման համակարգը






| Դասակարգման միավոր               | Տեսակների թիվը | Օրինակներ |
|----------------------------------|----------------|-----------|
| Վերնաթագավորություն Էուկարիոտներ | շուրջ 4-10 մլն |           |
| Թագավորություն Կենդանիներ        | շուրջ 2 մլն    |           |
| Տիպ Քորդավորներ                  | շուրջ 50 000   |           |
| Դաս Կաթնասուններ                 | շուրջ 5 000    |           |
| Կարգ Գիշատիչներ                  | շուրջ 270      |           |
| Ընտանիք Արջագիներ                | 8              |           |
| Ցեղ Արջեր                        | 4              |           |
| Տեսակ Գորշ արջ (Ursus arctos)    | 1              |           |

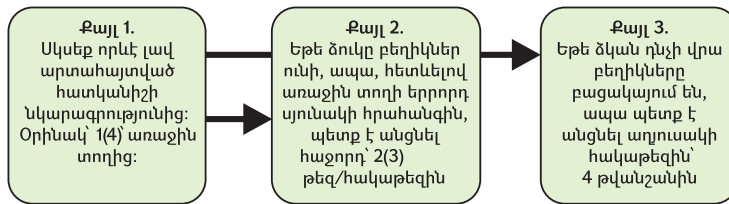
Նկ. 3.5. Գորշ արջի դասակարգումը



**\*Կենդանի օրգանիզմների բազմազանության մասին տեսադաս:** Դիտեք տեսադասը և համեմատեք ժամանակակից դասակարգման հետ:

**ԻՆՉՊԵՍ ՕԳՏՎԵԼ ՈՐՈՇԻՉՆԵՐԻՑ:** Ինչո՞ւ է անհրաժեշտ ծանոթանալ կարգաբանությանը: Պատկերացրեք, որ մայրիկը ձեզ խնդրում է պարզել՝ ինչ տեսակի ձուկ է իր գնածը կամ հայրիկի որսածը: Այդ դեպքում դուք, հավանաբար, կօգտվեք «Հայաստանի ձկների որոշիչ» գրքից (այն առկա է ձեր դպրոցի գրադարանում, հեղինակ՝ Ս. Պիպոյան): **Որոշիչները կարգաբանական «բանալիներ» են, որոնք օգնում են որոշել օրգանիզմների տեսակը:** Ձկների տեսակը որոշվում է նրանց առանձին հատկանիշների հստակ տարբերակման միջոցով: Որոշիչները կազմված են որևէ հատկանիշի հստակ նկարագրությունից (դա անվանում են թեզ) կամ այդ հատկանիշը ժխտող նկարագրությունից (դա անվանում են հակաթեզ): Բերենք պարզունակ որոշիչ աղյուսակի օրինակ (նկ. 3.6):

| Թեզ/հակաթեզ | Նկարագրություն                    | Կարգաբանական միավորի անվանումը կամ հրահանգ հաջորդ քայլի կատարման մասին                            |
|-------------|-----------------------------------|---|
| 1(4)        | Դնչի վրա կան բեղիկներ             | Անցնել հաջորդ թեզին   |
| 2(3)        | Դնչի վրա բեղիկները մեկ զույգ են   | Կողակ           |
| 3(2)        | Դնչի վրա բեղիկները երկու զույգ են | Կուրի բեղաձուկ  |
| 4(1)        | Դնչի վրա բեղիկները բացակայում են  | Անցնել հաջորդ թեզին   |
| 5(6)        | Ունի ճարպալողակ                   | Կարմրախայտ      |
| 6(5)        | Չունի ճարպալողակ                  | Հաշամ   |



Նկ. 3.6. Ձկան տեսակի որոշումը

Առաջին սյունակում՝ 1(4) թեզ/հակաթեզում, նշվում է, որ ձուկը բեղիկներ ունի: Փակագծերում նշված է առաջին կետի թեզի հակաթեզի համարը (4): Դա նշանակում է, որ եթե ձկան դնչի վրա բեղիկները բացակայում են, ապա պետք է անցնել աղյուսակի հակաթեզին՝ 4 թվանշանին: Վերջինս աղյուսակի 4-րդ տողում է գտնվում, որտեղ նշված է, որ ձկան դնչի վրա բեղիկները բացակայում են: Եթե ձուկը բեղիկներ ունի, ապա հետևելով առաջին տողի 3-րդ սյունակի հրահանգին՝ պետք է անցնել հաջորդ՝ 2(3) թեզ/հակաթեզին: Աղյուսակի 2(3) թեզ/հակաթեզին համապատասխանող տողում գրված է, որ եթե բեղիկները մեկ զույգ են, ապա ձուկը կողակ է: Երբ բեղիկների քանակը այլ է, ապա անցնում ենք 3 համարի հակաթեզին: 3(2) թեզ/հակաթեզի տողում գրված է՝ «Դնչի վրա բեղիկների քանակը երկու զույգ է», ինչը համապատասխանում է Կուրի բեղաձկանը:



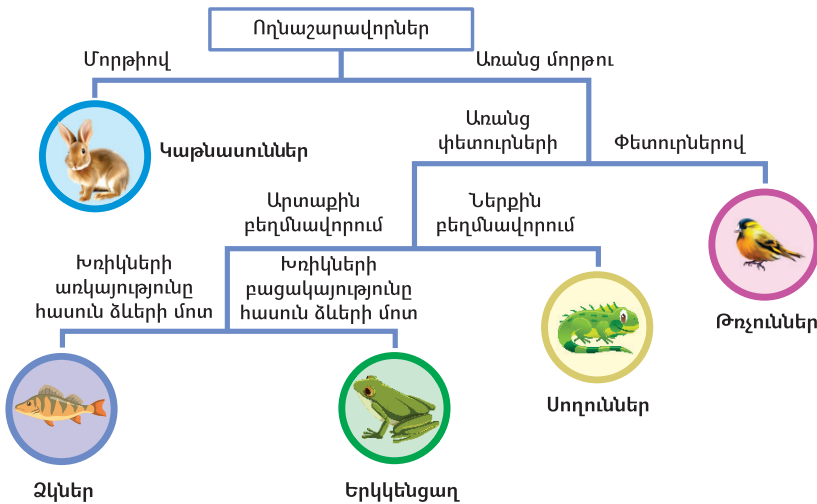
### Ստուգեք ձեր հասկացածը

1. Ինչո՞ւ են կենսաբանները դասակարգում օրգանիզմները:
2. Կենդանի օրգանիզմների դասակարգմամբ զբաղվող գիտական ուսումնասիրությունների բնագավառը կոչվում է \_\_\_\_\_:
3. Ի՞նչ դասակարգման օրինակ կարող եք բերել առօրյա կյանքից:
4. Կատարե՞ք ընդհանրացումներ: Ո՞րն է ընդհանուր անունների փոխարեն (օրինակ՝ ձուկ, կատու) գիտական անուններ օգտագործելու առավելությունը:
5. Փորձե՞ք դասակարգել ձեր ունեցած հագուստի կոճակների տեսականին: Ո՞ր հատկանիշներով կառաջնորդվեք:



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

6. Ինչո՞վ են տարբերվում նախակորիզավորների երկու վերնաթագավորությունները:
7. Ի՞նչ ընդհանրություններ կարող եք թվել խատուտիկի և բարդու միջև:
8. Ո՞ր թագավորության օրգանիզմներն են ապրում ծայրահեղ պայմաններում:
9. Կաթնասունները, ձկները, սողունները պատկանում են \_\_\_\_\_ թագավորությանը:
10. Խմորասնկերը միաբջիջ են և պատկանում են \_\_\_\_\_ թագավորությանը:
11. Միաբջիջ օրգանիզմները քանի՞ թագավորության մեջ են մտնում:
- 12\*. Մարդիկ դասվում են կենդանիների թագավորության, քորդավորների տիպի, կաթնասունների դասի, պրիմատների կարգի, հոմինիդների ընտանիքի *Homo* ցեղի *Homo sapiens* տեսակին: Թվե՛ք նույն տիպին պատկանող կենդանիներ:
13. Թվե՛ք դասակարգման ութ միավորները՝ մեծից փոքր: Մտածե՛ք թ-տ-դ-կ-ը-ց-տ տառերի հերթականությունը հեշտությամբ մտապահելու տարբերակ: Օրինակ՝ թակիր-տանդուռ-կանչիր-ընկերոջդ-ցայգը-տեսնելու:
14. Նման օրգանիզմների խումբը, որոնք կարող են զուգավորվել միմյանց հետ և սերունդ տալ, \_\_\_\_\_ է:



15. Հետևե՛ք կարգաբանական բանալու նկարին և պարզաբանե՛ք ողնաշարավորների առանձին դասերի նշված առանձնահատկությունները:
- 16\*. Պատկերացրե՛ք, որ զբոսնելիս գտել եք մի օրգանիզմ, որը նախկինում չեք տեսել: Օգտագործելով բացառման մեթոդը և օգտվելով ստորև բերված բնորոշումներից՝ կազմե՛ք որոշիչ այդ օրգանիզմի թագավորությունը պարզելու համար.
  - ա. Առկա է քջջակորիզ: (պրոտիստներ / սնկեր / բույսեր / կենդանիներ):
  - բ. Կարող եք հաշվել մեկից ավելի բջիջներ: (պրոտիստներ / սնկեր / բույսեր / կենդանիներ):
  - գ. Օրգանիզմը չի կարող իր համար անհրաժեշտ նյութերը սինթեզել: (պրոտիստներ / սնկեր / բույսեր / կենդանիներ):
  - դ. Օրգանիզմը սննդանյութերը ստանում է մահացած օրգանիզմներից: (պրոտիստներ / սնկեր / բույսեր / կենդանիներ):
  - ե. Այս թագավորության մյուս ներկայացուցիչները կարող են լինել միաբջիջ: (պրոտիստներ / սնկեր / բույսեր / կենդանիներ):



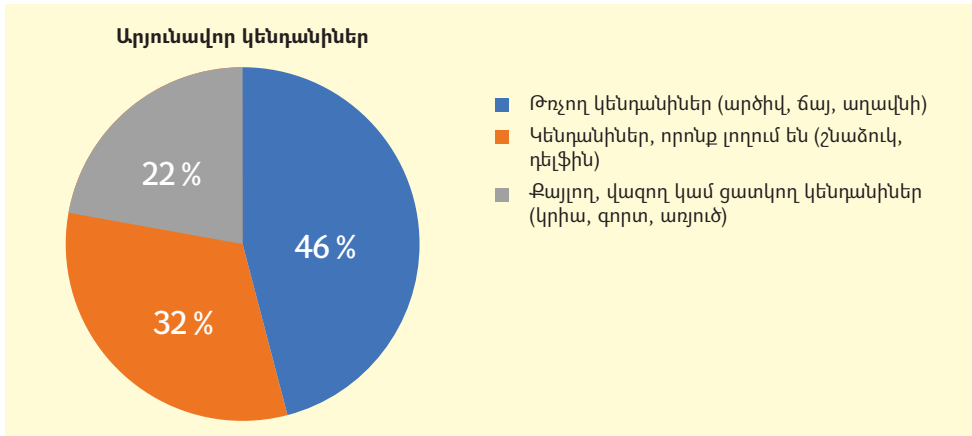
## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

17\*. Կապը մաթեմատիկայի հետ

Հին հույն գիտնական Արիստոտելը ավելի քան 2000 տարի առաջ մշակել է կենդանիների դասակարգման համակարգ: Նա բոլոր կենդանիներին բաժանեց արյունավորների և անարյունների: Արիստոտելի դասակարգման համակարգում կար կենդանիների երեք խումբ՝ ցամաքային, ջրային և օդային:

### Վերլուծե՛ք տրամագիրը

1. Կենդանիների ռո՛ խումբն է կազմել ամենամեծ տոկոսը: 2. Կենդանիների քանի՞ տոկոսն է կամ թռչում, կամ լողում: 3. Տրամագրի վրա ինչպե՞ս կնշեք մեկից ավելի եղանակներով շարժվող կենդանիներին:



19\*. Օգտվելով 3.5.-րդ նկարից՝ պատասխանե՛ք հետևյալ հարցերին.

- Նշե՛ք այն բնութագրերը, որոնք ընդհանուր են օրգանիզմների համար թագավորության մակարդակում:
- Նշե՛ք այն հատկանիշները, որոնք ընդհանուր են դասի մակարդակում:
- Նշե՛ք այն հատկանիշները, որոնք ընդհանուր են օրգանիզմների համար ցեղի մակարդակում:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- օրգանիզմները խմբավորվում են վերնաթագավորությունների և թագավորությունների մեջ՝ հիմնվելով նրանց ...



Լրացուցիչ նյութ:  
Թագավորությունների համառոտ նկարագիրը

## ԱՄՓՈՓՈՒՄ

- 🔑 Բոլոր կենդանի օրգանիզմներն ունեն բջջային կառուցվածք, կազմված են նմանատիպ միացություններից, օգտագործում են էներգիա, պատասխանում են շրջակա միջավայրին, աճում, զարգանում և բազմանում են:
- 🔑 Կենդանի օրգանիզմներն առաջանում են այլ կենդանի օրգանիզմներից վերարտադրության՝ բազմացման եղանակով:
- 🔑 Բոլոր կենդանի օրգանիզմները պետք է բավարարեն սննդի, ջրի, բնակության տարածքի և ներքին կայուն միջավայրի իրենց հիմնական կարիքները:
- 🔑 Կենսաբանները կենդանի օրգանիզմների դասակարգումն օգտագործում են ուսումնասիրությունները դյուրացնելու նպատակով:
- 🔑 Կարգաբանական միավորներն են՝ վերնաթափափորություն, թափափորություն, տիպ, դաս, կարգ, ընտանիք, ցեղ, տեսակ:
- 🔑 Որոշիչները կարգաբանական բանալիներ են, որոնք օգնում են որոշել օրգանիզմների տեսակը:
- 🔑 Օրգանիզմները դասակարգելիս հենվում են նրանց բջիջների տեսակի, սնման ձևի, բջիջների քանակի և այլ հատկանիշների վրա:
- 🔑 Նման էվոլյուցիոն պատմություն ունեցող տեսակները դասակարգվում են միմյանց ավելի մոտ:



Ինքնաստուգում  
թեստ-քուիզ



Գիտելիքների  
ստուգման  
առաջադրանքներ



Կենսաբանության ոլորտի նվաճումները Հայաստանում

Այս թեմայի յուրացման արդյունքում դուք կկարողանաք՝ մոդելների, մանրապատրաստուկների, նկարների և սխեմաների միջոցով **ուսումնասիրել** նախակորիզավորի, պրոտիստների բջիջներ և **բերել** ապացույցներ, որ բջիջները տարբեր կառուցվածքներ ունեն.

գոյություն ունեցող փաստացի տվյալների, մոդելների և նկարների միջոցով **բացատրել**, թե ինչպես են բջջային կառուցվածքներն օգնում բջիջներին գոյատևել.

**ներկայացնել** ապացույցներ այն մասին, որ վիրուսները կյանքի ոչ բջջային ձևեր են և կարող են բազմանալ միայն կենդանի բջիջներում՝ առաջացնելով բույսերի, կենդանիների և մարդկանց տարբեր հիվանդություններ.

**տարբերակել** նախակորիզավորների, պրոտիստների, սնկերի, քարաքոսերի կառուցվածքի և կենսագործունեության առանձնահատկությունները:

## § 4

## ՆԱԽԱԿՈՐԻ ԶԱՎՈՐՆԵՐ



Բակտերիա, ցիտոպլազմ, ռիբոսոմ, մտրակ, էնդոսպոր, պաստերիզացում, քայքայողներ



Վնասակար են արդյոք բոլոր բակտերիաները: Ձեր աղիները լեցուն են օգտակար՝ «լավ» բակտերիաներով: Պրոբիոտիկ (թարգմ.՝ կյանքի համար) ընդհանուր անվամբ օգտակար շատ բակտերիաներ առկա են մածունի մեջ: Պրոբիոտիկներ պարունակող սնունդ օգտագործելը նպաստում է աղիներում օգտակար բակտերիաների թվի ավելացմանը և օգնում է պայքարել վնասակար բակտերիաների դեմ: Այսօր լայն տարածում ունի Հայաստանում և տարբեր երկրներում արտադրվող «Նարինե» կաթնամթերքը (պարունակում է *L. Երզնկյանի* առանձնացրած *Lactobacillus acidophilus* տեսակի կաթնաթթվային բակտերիաները): Այս լակտոբացիլները դիմացկուն են, ունեն հակամանրէային ակտիվություն և կայուն են շատ հակաբիոտիկների նկատմամբ: Դրանցով հաջողվել է փրկել հազարավոր մարդկանց կյանքեր:



### Քննարկեք դասընկերոջ հետ

- 1 Ինչո՞ւ են մարդիկ հաճախ կարծում, թե բոլոր բակտերիաները վնասակար են:
- 2 Կարո՞ղ եք մտաբերել այլ օգտակար բակտերիաների օրինակներ:

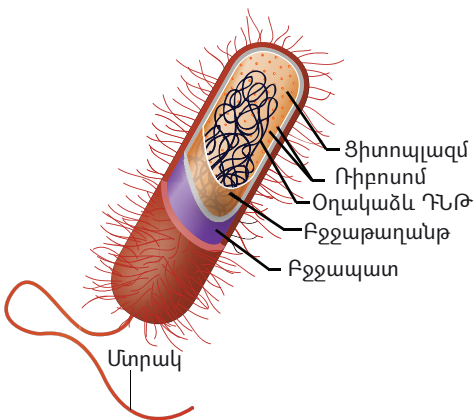
**Նախակորիզավորները (պրոկարիոտներ)** կյանքի առաջին բջջային ձևերն են և մի շարք յուրահատկություններով խիստ տարբերվում են մնացած բոլոր օրգանիզմներից: Դրանք չունեն ձևավորված **կորիզ** և մի շարք օրգանոիդներ, որոնք բնորոշ են **կորիզավորներին (էուկարիոտներ)**: Նախակորիզավորների ժառանգական նյութը (ԴՆԹ-ն) գտնվում է ցիտոպլազմում, ունեն **ռիբոսոմներ**, որոնց օգնությամբ կարող են սինթեզել սպիտակուցներ: Դրանց բջիջը պատված է ամուր **բջջապատով**:

Նախակորիզավոր օրգանիզմներին են պատկանում **արքեյները** և **բակտերիաները**, որոնք առաջացել են մոտավորապես 3,5 մլրդ տարի առաջ:

**ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐ:** Դրանք իրենց շատ լավ են զգում ձեր մածուխի բաժակի մեջ: Դրանք ձեր մաշկի վրա են և քթի խոռոչում: Դուք չեք կարող խուսափել դրանցից, քանի որ ապրում են գրեթե ամենուր՝ քարերի տակ, օդում, օվկիանոսում, ձեր օրգանիզմում: Ձեր բերանում այդ օրգանիզմների թիվը շատ ավելին է, քան երկրագնդի վրա ապրող մարդկանց թիվը: Դուք չեք նկատում դրանց շատ փոքր չափերի պատճառով: Այս օրգանիզմները բակտերիաներն են:

**Բակտերիաների բջջային կառուցվածքը:** Բակտերիաներն առաջին անգամ հայտնաբերվել են 1600-ական թվականների վերջին Անտոն վան Լևենհուկ անունով հոլանդացի վաճառականի կողմից: Նա ոսպնյակներից իր պատրաստած սարքի՝ մանրադիտակի միջոցով դիտարկումներ էր կատարում և մի օր, երբ մանրադիտակով զննում էր ատամնափառի քերուկը, որդասման մանր օրգանիզմներ նկատեց: Նա նաև անձրևաջրի կաթիլում պատահականորեն նկատեց շարժվող շատ փոքր օրգանիզմներ՝ բակտերիաներ: Նա դեռ չգիտեր, որ դարձել է շատ մեծ հայտնագործության հեղինակ:

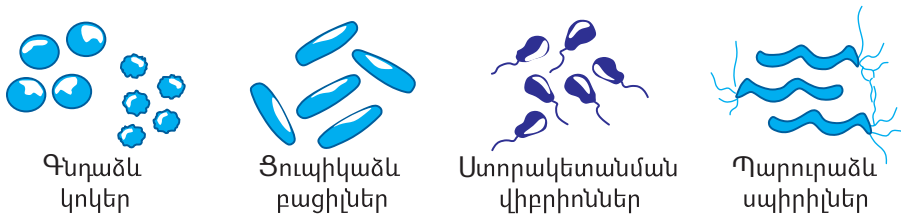
**Բակտերիաները պրոկարիոտներ են: Դրանց բջիջները զուրկ են բջջա-կորիզից:** Բացի բջջակորիզից՝ բակտերիաների բջիջները չունեն նաև կորիզավորներին հատուկ բազմաթիվ այլ օրգանոիդներ: Հիշենք, որ կորիզավորներ են պրոտիստները, սնկերը, բույսերը և կենդանիները:



Նկ. 4.1. Բակտերիայի կառուցվածքը

Նկար 4.1-ում ցույց է տրված տիպիկ բակտերիայի կառուցվածքը: Բակտերիաների բջիջների մեծ մասը շրջապատված է բջիջը պաշտպանող **բջջապատով**: Բջջապատի տակ է գտնվում **բջջաթաղանթը**, որը վերահսկում է, թե ինչ նյութեր են մտնում և դուրս գալիս բջջից: Բջջաթաղանթի ներսի պարունակությունը կոչվում է **ցիտոպլազմ**. այն դոնդրանման հեղուկ է: Ցիտոպլազմում տեղակայված են փոքրիկ օրգանոիդներ՝ ռիբոսոմներ, որոնցում արտադրվում են սպիտակուցներ: Բակտերիայի **ժառանգական նյութը**՝ օղակաձև ԴՆԹ-ն, կարծես խճճված թել է, որը կարգավորում է բջջի բոլոր գործառնությունները: Բակտերիայի բջիջը կարող է ունենալ նաև **մտրակ**, որն օգնում է բջջին տեղաշարժվել:

Բակտերիաները մեծամասամբ լինում են գնդաձև, ձողաձև, պարուրաձև (սկ. 4.2): Բակտերիաների ձևը գիտնականներին օգնում է որոշել բակտերիայի տեսակը: Բակտերիաները տարբերվում են նաև չափսերով: Հայտնի ամենամեծ բակտերիան մոտավորապես այնքան է, որքան միջակետը: Ընդհանրապես բակտերիաները շատ ավելի փոքր են: Օրինակ՝ անգինայի հարուցիչ գնդաձև բակտերիաների տրամագիծը 0,5-1 մկմ (միկրոմետր) է: Միկրոմետրը մետրի մեկ միլիոներորդ մասն է:



Նկ. 4.2. Բակտերիաների ձևերը

**ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՍՆՆԴԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ:** Հիշենք, որ բակտերիաներն ապրում են գրեթե ամենուր՝ հողում, ջրում, օդում, տարբեր մակերեսների վրա, մեր աղիներում և մաշկի ծակոտիներում, բույսերի և կենդանիների օրգանիզմներում: Բակտերիաներ են հայտնաբերվել տարբեր հանքային ջրերում, այդ թվում՝ Արզնու և Ջերմուկի աղբյուրներում:

Բոլոր բակտերիաները գոյատևելու և վերարտադրվելու համար որոշակի կարիքներ ունեն: **Բակտերիաները էներգիա կարող են ստանալ արևից և իրենց համար սննդանյութեր սինթեզել կամ սնվել այլ օրգանիզմների սինթեզած նյութերով: Նրանք կարող են բազմանալ անսեռ կամ սեռական ճանապարհով:**

Որոշ բակտերիաներ ավտոտրոֆներ են, հետևաբար իրենք են պատրաստում իրենց սնունդը: Դրանց մի մասը բույսերի նման օգտագործում է արևի էներգիան: Մյուսներն իրենց սնունդը պատրաստելու համար օգտագործում են իրենց շրջակա միջավայրի քիմիական նյութերի էներգիան: Հետերոտրոֆ բակտերիաներն օգտագործում են այլ օրգանիզմների սինթեզած նյութերը: Հետերոտրոֆ բակտերիաների որոշ մասը սնվում է մահացած օրգանիզմներով: Դրանց համար սնունդ կարող են ծառայել, օրինակ, քայքայվող տերևները: Մի շարք հետերոտրոֆ բակտերիաներ մակաբույծներ են՝ սնվում են կենդանի օրգանիզմների հաշվին:

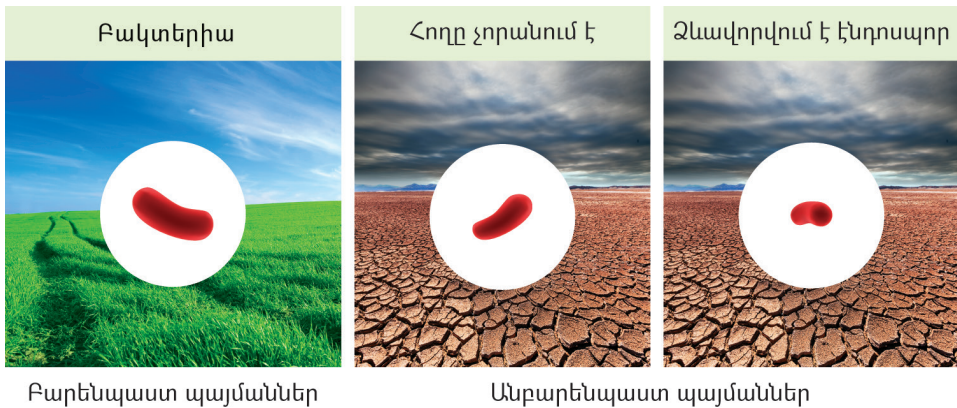
Բակտերիաներին իրենց գործառույթներն իրականացնելու համար էներգիա է անհրաժեշտ: Այս էներգիան ստացվում է սննդից: Էներգիա ստանալու համար սննդի ճեղքման (քայքայման) գործընթացը կոչվում է **բջջային շնչառություն**: Շատ այլ օրգանիզմների նման, բակտերիաների մեծ մասին թթվածին է անհրաժեշտ իրենց սնունդը ճեղքելու համար: Որոշ մանրէներ էներգիայի ստացման համար թթվածնի կարիք չունեն: Այդ մանրէները մահանում են, եթե թթվածին է հայտնվում շրջապատում: Դրանց համար թթվածինը մահացու թույն է:

**ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ:** Կենդանի օրգանիզմների հատկություններից մեկը բազմանալու ընդունակությունն է: Նպաստավոր ջերմաստիճանում և բավարար սննդի առկայության դեպքում բակտերիաներն աճում և կիսվում՝ բազմանում են: Բակտերիաները կարող են բազմանալ անսեռ և սեռական եղանակով:



Բակտերիաների անսեռ բազմացումը կոչվում է **կիսում**. մեկ բջիջը կիսվում է, և առաջանում են երկու միասնան բջիջներ: Կիսվելուց առաջ բակտերիայի բջիջը չափսերով կրկնակի մեծանում է: Բակտերիան կրկնապատկում է նաև իր ժառանգական նյութը՝ հետագայում առաջացող բջիջներին հավասարապես փոխանցելու համար: Արդյունքում ստացված սերունդն ունենում է ծնողական բջջի ժառանգական նյութը նույնությամբ: Կիսվելու միջոցով բակտերիաների թիվն աճում է:

Բակտերիաների աճի համար միջավայրի պայմանները երբեմն կարող են անբարենպաստ լինել: Օրինակ՝ սննդի կամ ջրի պակասի, բարձր կամ ցածր ջերմաստիճանի դեպքում որոշ բակտերիաներ գոյատևում են՝ **էնդոսպոր** առաջացնելով (նկ. 4.3): Էնդոսպորը մանր, կլորավուն, հաստ պատերով, հանգստի վիճակում գտնվող բջիջ է: Էնդոսպորը կարող է դիմակայել չորությանը, ցրտին, տաքությանը: Այն կարող է տարիներ շարունակ պահպանվել անբարենպաստ պայմաններում: Էնդոսպորը թեթև է, և թույլ զեփյուռն անգամ կարող է այն տարածել: Երբ էնդոսպորը հայտնվում է բարենպաստ պայմաններում, աճում և բազմանում է:



Նկ. 4.3. Էնդոսպորների գոյացումը

**ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ:** Շատերը «բակտերիա» բառը կապում են հիվանդությունների հետ՝ անգինա, ալկանջի վարակներ, թոքաբորբ: Իրականում մանրէների մեծ մասը մարդկանց համար կամ անվնաս է, կամ օգտակար: **Բակտերիաները օգտագործվում են սննդի արտադրության, առողջության պահպանման և դեղորայքի արտադրության, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի մաքրման և վերամշակման մեջ:**

Ջարմանալի է, չէ, որ ձեր շնչած օդի բաղադրությունը մասամբ կախված է բակտերիաներից: Երբ ավտոտրոֆ բակտերիաներն արևի էներգիան օգտագործում են սնունդ սինթեզելու համար, դրանք թթվածին են արտանետում օդ: Միլիարդավոր տարիներ առաջ Երկրի մթնոլորտը շատ քիչ թթվածին ուներ: Գիտնականները կարծում են, որ ավտոտրոֆ բակտերիաները դեր ունեն Երկրի մթնոլորտում թթվածնի քանակն ավելացնելու գործում: Այսօր այդ մանրէների հեռավոր սերունդներն օգնում են թթվածնի մակարդակը կայուն պահելուն:

**Սննդի արդյունաբերություն:** Սիրում եք պանիր, թթու կաղամբ կամ վարունգ: Թվարկված մթերքները ստացվում են օգտակար բակտերիաների միջոցով: Օրինակ՝

կաթի մեջ աճող բակտերիաները կարող են արտադրել կաթնամթերք, ինչպիսիք են թանր, մածունը, թթվասերը և պանիրները:

Այնուամենայնիվ, որոշ բակտերիաներ փչացնում են սնունդը, երբ քայքայում են սննդի քիմիական նյութերը: Փչացած սնունդը սովորաբար տհաճ հոտ կամ համ ունի և կարող է հիվանդություն հարուցել: Սննդի փչացումը դանդաղեցնելու հայտնի եղանակներ են սառեցնելը և եռացնելը: Մեկ այլ մեթոդ, որը կոչվում է **պաստերիզացում**, առավել հաճախ օգտագործվում է կաթն ու հյութերը պահպանելու համար: Պաստերիզացման ընթացքում սնունդը տաքանում է մինչև այնպիսի ջերմաստիճան, որը բավական բարձր է վնասակար բակտերիաների մեծ մասը ոչնչացնելու համար: Այս գործընթացն անվանվել է դրա հեղինակ Լուի Պաստյորի անունով:

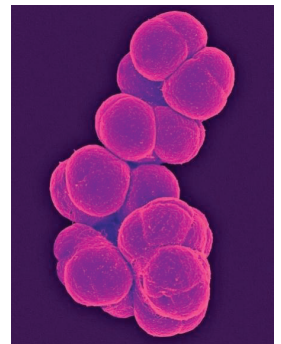
**Առողջապահություն:** Գիտե՞ք արդյոք, որ ձեր օրգանիզմում բնակվող շատ բակտերիաներ պահպանում են ձեր առողջությունը: Ձեր աղիները լցված են բակտերիաներով: Դրանց մի մասը օգնում է մարսել որոշ սննդանյութեր, մյուսները վիտամիններ են սինթեզում: Որոշ բակտերիաներ մրցում են հիվանդություն հարուցող մանրէների հետ: Դրանք կանխում են վնասակար մանրէների կուտակումը ձեր աղիներում:

**Միջավայրի մաքրումը:** Կան բակտերիաներ, որոնք օգնում են մաքրել հողն ու ջուրը: Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում Հայաստանի Արզնի, Ջերմուկ և այլ հանքային աղբյուրների ավտոտրոֆ ծիրանագույն բակտերիաները: Սրանք «մաքրում» են հանքային ջրերն օրգանական մնացորդներից և ապահովում մեր աղբյուրների յուրահատուկ որակը: Կան բակտերիաներ, որոնք կարող են նավթի մեջ պարունակվող թունավոր քիմիական նյութերը վերածել անվնաս նյութերի: Գիտնականներն օգտագործում են այս բակտերիաները օվկիանոսներում նավթի և բենզալցակայանների տակ գտնվող հողի մեջ բենզինի արտահոսքի դեպքում:

**Նյութերի շրջապտույտ:** Հողի մեջ ապրող որոշ բակտերիաներ **քայքայողներ** են. դրանք մահացած օրգանիզմների բարդ օրգանական նյութերը վերափոխում են պարզ քիմիական նյութերի: Քայքայողները «բնության վերամշակողներն են»: Դրանք պարզ քիմիական նյութերը վերադարձնում են շրջակա միջավայր՝ այլ կենդանի օրգանիզմների վերաօգտագործման համար:

**ԱՐՔԵՅՆԵՐ:** Բակտերիաների նման, արքեյները միաբջիջ պրոկարիոտներ են: Որոշ արքեյներ ավտոտրոֆ են, մյուսները՝ հետերոտրոֆ: Արքեյները դասակարգվում են առանձին վերնաթագավորության մեջ, քանի որ դրանց բջջապատերը քիմիական կազմով տարբերվում են բակտերիաներից: Արքեյները տարբերվում են բակտերիաներից նաև իրենց բջիջների կառուցվածքով: Բակտերիաները և արքեյները կարող են տեսանելի դառնալ ներկման և խոշորացման օգնությամբ (նկ. 4.4):

Արքեյներ կարելի է գտնել ծայրահեղ՝ էքստրեմալ միջավայրում, ինչպիսիք են տաք աղբյուրները, շատ աղի ջուրը և կովերի աղիները: Թերմոֆիլ (ջերմասեր) մանրէները հարմարվել են կենսագործելու բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում և հանդիպում են, օրինակ, երկրաջերմային աղբյուրներում: Հալոֆիլ (աղասեր) մանրէները կենսագործում են աղի



Նկ. 4.4. Արքեյի կառուցվածքը մանրադիտակի տակ

բարձր խտությունների՝ կոնցենտրացիանների պայմաններում և հայտնաբերվում են աղի լճերում, աղի հանքերում և նույնիսկ քարաղի բյուրեղներում: Գիտնականների կարծիքով՝ արքեյների կյանքի «դաժան» պայմանները հիշեցնում են Երկրի հնագույն ժամանակաշրջանի պայմանները:



Նախակորիզավորներ



Հայաստանի էքստրեմոֆիլ մանրէները

| Հատկանիշները                               | Արքեյներ | Բակտերիաներ |
|--|----------|-------------|
| Միաբջիջ                                    | ×        | ×           |
| Անկորիզ                                    | ×        | ×           |
| Հիմնականում պահանջում է թթվածին            |          | ×           |
| Հիմնականում ապրում են ծայրահեղ միջավայրում | ×        |             |
| Անսեռ բազմացում                            | ×        | ×           |
| Գոյացնում են էնդոսպորներ                   |          | ×           |
| Կարող են հիվանդություններ հարուցել         |          | ×           |

**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Առաջարկե՛ք վարկած. սննդի մեջ պարունակվող որոշ բակտերիաներ ինչպե՞ս կարող են հիվանդություն հարուցել:
2. Դասընկերդ ասում է, որ բոլոր բակտերիաները վնասակար են մարդկանց համար: Ինչո՞ւ է այս պնդումը սխալ:
3. Ինչպե՞ս կփոխվեր կյանքը Երկրի վրա, եթե բոլոր ավտոտրոֆ բակտերիաները վերանային:
4. Ինչպե՞ս կարող են քայքայող բակտերիաները նպաստել բույսերի աճին:
5. Ինչպե՞ս են բակտերիաները սնունդ ստանում:
6. Ինչպե՞ս է ընթանում բակտերիաների կիսումը:
7. Մտածե՛ք: Միլիարդավոր տարիներ առաջ Երկրի վրա պայմաններն այսօրվա պայմաններից շատ տարբեր էին: Հաճախ էին հրաբխային ժայթքումներ, երկրաշարժեր և փոթորիկներ լինում: Կարո՞ղ էին այսօրվա օրգանիզմները գոյատևել վաղ ժամանակաշրջանի Երկիր մոլորակում: Ինչո՞ւ այո կամ ինչո՞ւ ոչ:



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

- Ինչ գիտեք Հայաստանի մանրէների և դրանց բազմազանության մասին:
- Կիրառե՛ք: Ենթադրենք, դուք բակտերիաներն ուսումնասիրող գիտնական եք՝ մանրէաբան: Դուք պատրաստել եք աղյուսակ, որում նշումներ կան բակտերիաների էներգիա ստանալու եղանակի և թթվածնի պահանջի մասին: Մի օր ձեր տվյալների մի մասը պատահաբար ջնջվում է: Փորձե՛ք ամբողջացնել աղյուսակը:

| Էներգիայի աղբյուրը | Բակտերիայի սննդառության եղանակը | Ունի՞ թթվածնի կարիք |
|--------------------|---------------------------------|---------------------|
| Քայքայված տերևներ  | -----                           | Այո                 |
| -----              | Ավտոտրոֆ                        | Ոչ                  |
| Քիմիական նյութեր   | -----                           | Այո                 |

- Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Ինչո՞վ են արքեյներն ու բակտերիաներն իրար նման և իրարից տարբեր:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- նախակորիզավորները բնութագրվում են...
- բնության մեջ բակտերիաների դերը կայանում է...
- բակտերիաները կարող են էներգիա ստանալ ... կամ սնվել ... նյութերով: Նրանք կարող են բազմանալ ... կամ ... ճանապարհով:



Հետաքրքիր է իմանալ

## § 5

## ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ: ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐ

### Բերանի խոռոչի բակտերիաների ուսումնասիրություն

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ՝** մանրադիտակ, առարկայակիր ապակիներ, ծածկապակիներ, անձեռոցիկ, ատամի փայտիկներ, եռացրած ու սառեցրած ջուր, ձեռնոց:

**Աշխատանքի նպատակը:** Ուսումնասիրել բերանի խոռոչում հանդիպող բակտերիաների ձևերը և բազմազանությունը:

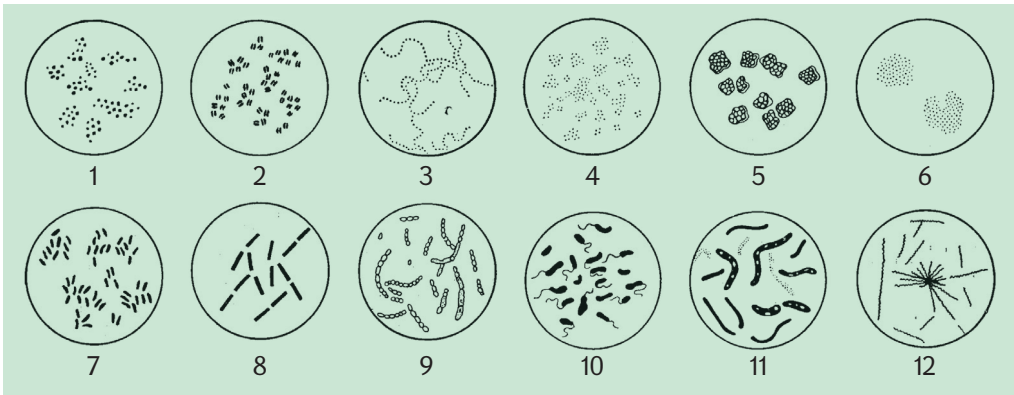
### Աշխատանքի ընթացքը

1. Մաքուր առարկայակիր ապակու վրա կաթեցրե՛ք 1 կաթիլ ջուր:
2. Ատամի փայտիկով ատամների վրայից, ատամների միջև եղած ճեղքերից զգուշորեն քերե՛ք ատամնափառ և քսե՛ք առարկայական ապակուն՝ ջրի կաթիլի կողքին:
3. Ատամի փայտիկով խառնե՛ք ջուրը և ատամնափառի քսուքը, մինչև ստացվի համասեռ զանգված:

4. Խառնուրդը ծածկեք ծածկապակիով և դիտեք մանրադիտակի տակ նախ փոքր, ապա մեծ խոշորացումներով:
5. Երկրորդ առարկայակիր ապակու վրա 1 կաթիլ ջուր կաթեցրեք:
6. Ատամի փայտիկով լեզվի հետին հատվածից՝ լեզվի հիմքից, զգուշորեն վերցրեք նստվածք և քսեք առարկայական ապակուն՝ ջրի կաթիլի կողքին:
7. Կրկնեք 3-րդ և 4-րդ կետերը:
8. Լրացրեք հետևյալ աղյուսակը.

| Քսուք     | Հայտնաբերված մանրէների ձևերը | Հայտնաբերված մանրէների սխեմատիկ պատկերը (նկարել) |
|-----------|------------------------------|--|
| Ատամներից |                              |  |
| Լեզվից    |                              |  |

Օգտվելով ստորև բերված նկարից՝ փորձեք տարբերակել ձեր տեսած բակտերիաները:



Նկ. 5.1. Բակտերիաների ձևերը

1 – Միկրոկոկեր, 2 – Դիպլոկոկեր, 3 – Ստրեպտոկոկեր, 4 – Տետրադեր, 5 – Սարցիններ, 6 – Ստաֆիլոկոկեր, 7 – Ցուպիլներ, 8 – Դիպլոբացիլներ, 9 – Ստրեպտոբացիլներ, 10 – Վիբրիոններ, 11 – Սպիրիլներ, 12 – Սպիրոխետներ



Պրոտիստ, նախակենդանի (պրոտոզոա), կեղծ ոտքեր, կծկուն վակուոլ, թարթիչ, մտրակ, տաքսիս, կոնյուկացիա



**Մի նախաձեռնության պատմություն:** Պրոտիստ *Plasmodium*-ը (Մալարիայի պլազմոդիում) հարուցում է մալարիա հիվանդությունը: Արյան այս հիվանդությունը կարող է մահվան հանգեցնել: Հիվանդությունը տարածվում է մոծակների խայթոցի միջոցով:

Այսօրն Բրաունը Մելբուռնից (ԱՄՆ, Ֆլորիդայի նահանգ) մալարիայի մասին տեղեկանալուց հետո հանդես եկավ նախաձեռնությամբ: Նա իր դպրոցում դրամահավաք կազմակերպեց Աֆրիկայի բնակիչներին մոծակների խայթոցից պաշտպանող ցանցեր ուղարկելու համար: Ցանցերը քնած մարդկանց պաշտպանեցին մոծակներից: Այս նախաձեռնությանը հետևեցին այլ դպրոցներ ևս:



**Քննարկեք դասընկերոջ հետ**

- 1 Ինչո՞ւ Այսօրն Բրաունը մոծակներից պաշտպանող ցանցերի դրամահավաք կազմակերպեց:
- 2 Ինչպե՞ս կարող եք Ձեր դպրոցում իրազեկել մալարիայի մասին:

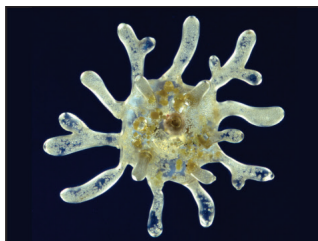


Լրացուցիչ նյութ

**Պրոտիստները** կորիզավորներ են, որոնք չեն կարող համարվել բույս, կենդանի կամ սունկ: Դրանք շատ բազմազան են: Պրոտիստների մեծ մասը միաբջջիչ է, սակայն կան նաև բազմաբջջիչներ: Մի մասը հետերոտրոֆ է, մի մասը՝ ավտոտրոֆ, մի մասն էլ՝ միքսոտրոֆ. կարող են ունենալ և՛ ավտոտրոֆ, և՛ հետերոտրոֆ սննդառություն: Կան շարժուն և անշարժ ձևեր: Բոլոր պրոտիստները կորիզավոր են և ապրում են խոնավ միջավայրում: Վերհիշենք, որ կորիզավորների ժառանգական նյութը զետեղված է կորիզի մեջ: Պրոտիստների բազմազանությունը բաժանվում է 3 խմբի՝ **կենդանանման, բուսանման** և **սնկանման** (նկ. 6.1):



1. Լորձնասունկ – սնկանման պրոտիստ



2. Ամեռա – կենդանանման պրոտիստ



3. Էվգլենա – բուսանման պրոտիստ

Նկ. 6.1. Պրոտիստները լինում են տարբեր չափսերի և ձևերի

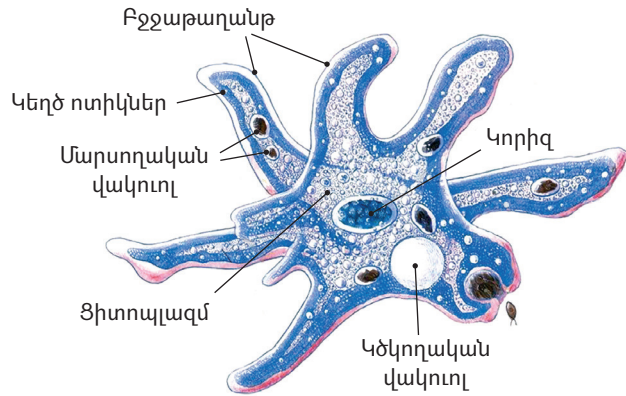
**ՆԱԽԱԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐ:** Ըստ ձեզ՝ ինչո՞վ են կենդանիները տարբերվում այլ օրգանիզմներից: Հավանաբար որպես առաջին առանձնահատկություն կնշեք շարժվելը: Կենդանիների համար կարևոր առանձնահատկություն է նաև սնունդ ձեռք բերելու եղանակը: Կենդանիները սնվում են այլ օրգանիզմներով՝ հետերոտրոֆներ են: **Կենդանանման պրոտիստները նույնպես հետերոտրոֆներ են, և նրանց մեծ մասը սնունդ գտնելու համար տեղաշարժվում է:** Ի տարբերություն կենդանիների՝ կենդանանման պրոտիստները կամ **նախակենդանիները** միաբջիջ են:

**Կեղծ ոտիկներով նախակենդանիներ** կամ պսևդոպոդներ (թարգմ.՝ կեղծ ոտիկներ): Պսևդոպոդների հայտնի ներկայացուցիչներից է ամեոբան: Ամեոբան մարմնի մշտական ձև չունի: Շարժման ժամանակ նա կարծես հոսում է կեղծ՝ ժամանակավոր ոտիկների օգնությամբ (նկ. 6.2): Կառուցվածքի այս առանձնահատկությունը պայմանավորում է ամեոբայի սնման եղանակը: Սնունդը թակարդվում է ցանկացած մասից սկիզբ առած

**կեղծ ոտիկների** միջև և կլանվում բջջի կողմից: Այսպիսով, ամեոբան բերանային ճեղք չունի և սնունդն ընդունում է մարմնի ողջ մակերեսով: Ամեոբան ջրի ավելցուկից և արտազատուկներից ազատվում է **կծկուն վակուոլի** միջոցով: Ամեոբան բազմանում է միայն անսեռ եղանակով՝ կիսվելով:

Բացի ամեոբայից՝ հայտնի են նաև պսևդոպոդների բազմաթիվ այլ ներկայացուցիչներ: Ձեզ լավ հայտնի կավիճը գոյանում է

ամեոբանմաններից՝ խեցիավոր ֆորամինիֆերների մնացորդների կուտակումներից:



Նկ. 6.2. Ամեոբայի կառուցվածքը



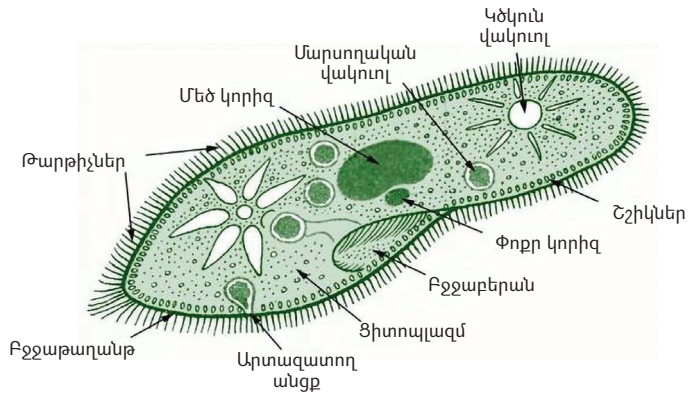
Ամեոբայի մասին լրացուցիչ տեղեկությունների համար անցի՛ր այս հղումով

**Մտրակավոր նախակենդանիները** տեղաշարժման համար օգտագործում են **մտրակ**: Սրանց մի մասն ապրում է այլ օրգանիզմներում: Մտրակավորների մի տեսակ ապրում է տերմիտների աղիներում: Երբ տերմիտը փայտ է ուտում, աղիների մտրակավորներն այն քայքայում են մինչև ածխաջրեր, որոնք արդեն տերմիտը կարող է

մարսել: Ի պատասխան՝ տերմիտը պաշտպանում է մտրակավորներին: Սակայն կան մտրակավոր նախակենդանիներ, որոնք կարող են վնասել տեր օրգանիզմին: Օրինակ՝ լյամբլյա մակաբույծը (նկ. 6.3), վայրի կենդանիների արտաթորանքի հետ հայտնվում է քաղցրահամ ջրերում: Երբ մարդիկ լյամբլյա պարունակող ջուր են խմում, այդ մտրակավորները հայտնվում են մարդկանց աղիներում, որտեղ սնվում ու բազմանում են: Մարդկանց մոտ զարգանում է աղիքային հիվանդություն:



Նկ. 6.3. Լյամիրյա



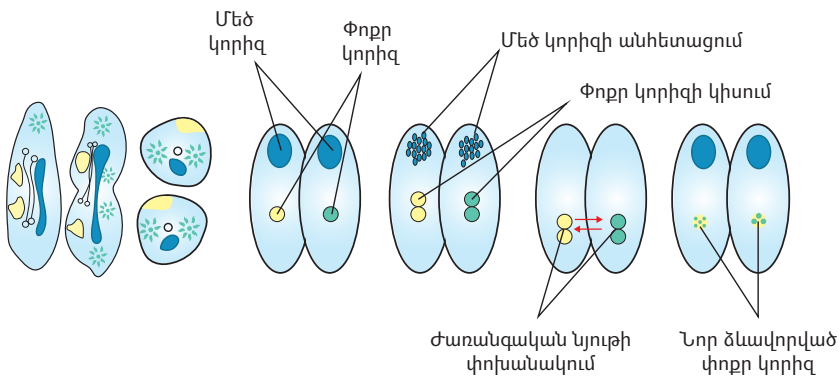
Նկ. 6.4. Հողաթափիկ ինֆուզորիա

**Թարթիչավոր նախակենդանիներն ունեն թարթիչներ:** Այս մագանման գոյացություններն ալիքաձև շարժումներ են հարուցում: Թարթիչները նաև սնունդն ուղղում են դեպի բջջաբերան:

Հողաթափիկ ինֆուզորիան հողաթափի հիշեցնող հաստատուն մարմնի ձև ունի՝ սնունդ ընդունելու (բջջաբերան) և արտազատուկները հեռացնելու (արտազատող անցք) մասերով (Նկ. 6.4): Առկա են 2 կծկուն վակուոլներ, որոնք հավաքում և հեռացնում են ջրի ավելցուկը: Երկու կորիզներից մեծը կարգավորում է բջջի ամենօրյա կենսական գործընթացները՝ սննդառություն, նյութափոխանակություն և այլն: Փոքր կորիզի գործառույթը բազմացումն է: Հողաթափիկ ինֆուզորիան սովորաբար բազմանում է կիսմամբ (*անսեռ բազմացում*): Անբարենպաստ պայմաններում երկու ինֆուզորիա մոտենում են միմյանց, և կատարվում է փոքր կորիզի ժառանգական տեղեկատվության փոխանակություն (*սեռական բազմացում*): Այս երևույթը կոչվում է կոնյուգացիա (Նկ. 6.5):



Հողաթափիկ ինֆուզորիայի կառուցվածքը



Նկ. 6.5. Հողաթափիկ ինֆուզորիայի բազմացումը



**Մակարոյծ նախակենդանիները** սնվում են իրենց տեր օրգանիզմների բջիջներով և մարմնի հեղուկներով: Այս նախակենդանիները շարժվում են տարբեր ձևերով՝ մտրակներով, թարթիչներով, կեղծ ոտիկներով: Այս մակարոյծներից շատերն ունեն մեկից ավելի տեսակի տեր օրգանիզմներ: Պլազմոդիումը նախակենդանի է, որը հարուցում է մալարիա հիվանդություն: Պլազմոդիումը երկու տեր ունի՝ մարդիկ և արևադարձային գոտում բնակվող մոծակների մի տեսակ: Հիվանդությունը բռնկվում է, երբ մոծակը խայթում է մալարիայով հիվանդ մարդուն, վարակվում է, իսկ հետո խայթում առողջ մարդուն: Մալարիայի ախտանշաններից են շաբաթներ տևող բարձր ջերմությունը և սաստիկ ցնցումները: Այս ախտանշանները կարող են անհետանալ և մի քանի ամիս անց նորից հայտնվել: Մալարիան կարող է մահացու լինել:

**Կիրառեք:** Հարկ է հիշել նաև տաքսիսի մասին: Տաքսիսը մի երևույթ է, երբ բջիջն իր շարժմամբ արձագանքում է գրգռիչին: Գրգռիչ կարող է լինել լույսը, դեպի որը շարժվում կամ որից հեռանում է բջիջը: Ենթադրենք՝ դուք ունեք էվզլենաներով լցված թասիկ: Թասիկի վրա պայծառ լույս եք ուղղել: Էվզլենաները կշարժվեն դեպի լույսը, քանի որ դրանց անհրաժեշտ է ֆոտոսինթեզ իրականացնել:



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Որո՞նք են կենդանանման պրոտիստների շարժման երեք եղանակները:
2. Դասակարգե՛ք: Դուք մանրադիտակի տակ դիտում եք նախակենդանուն: Այն շարժվում է ցիտոպլազմի ժամանակավոր ելուստներով՝ կեղծ ոտիկներով: Ի՞նչ նախակենդանի է այն: Հիմնավորե՛ք ձեր պատասխանը:
3. Եզրակացություններ արե՛ք: Ո՞ր դեպքում և ինչո՞ւ է անհրաժեշտ խմելուց առաջ զտել ջուրը:
4. Կիրառե՛ք հասկացությունները. 1. Պլազմոդիումը փոխանցվում է մոծակների թքի միջոցով: Ինչպե՞ս կարող են նվազեցնել մալարիայով վարակվելու վտանգը:



Լրացուցիչ առաջադրանքներ

#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- նախակենդանիները բնութագրվում են ...

**Աշխատանքի նպատակը:** Մանրադիտակի միջոցով ուսումնասիրել ջրի նմուշում առկա օրգանիզմների կառուցվածքն ու վարքագիծը:

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ** – պաշտպանիչ ակնոցներ, լաբորատոր գոգնոց, լուսային մանրադիտակ, առարկայակիր ապակի, ծածկապակի, լճակի, ջրափոսի, առվակի կամ ծաղկամանի մի քանի օրվա ջուր, կաթոցիկ, մեթիլ ցեյուլոզ (պարտադիր չէ), ատամի փայտիկ, ձեռնոց, ունելի, ծորակի ջուր, ֆիլտրի թուղթ, տիղմ:

**Կյանքը ջրի կաթիլի մեջ**

**Աշխատանքի ընթացքը:** Լճակի, ջրափոսի կամ առվակի ջրի նմուշը կարող է պարունակել հարյուրավոր կենդանի օրգանիզմներ: Այդ օրգանիզմների մեծ մասը պատկանում է պրոտիստների թագավորությանը: Պրոտիստների մեծամասնությանը կարելի է տեսնել միայն մանրադիտակի օգնությամբ:

1. Ջրի նմուշից կաթոցիկով 1-2 կաթիլ կաթեցրեք առարկայակիր ապակու վրա: 2. Ցանկության դեպքում նմուշի վրա ավելացրեք 1 կաթիլ մեթիլ ցեյուլոզ և ատամի փայտիկով զգուշորեն խառնեք նմուշի հետ: Այս նյութը դանդաղեցնում է ջրի կաթիլում եղած միկրոօրգանիզմների շարժումը: 3. Նմուշը ծածկեք ծածկապակիով այնպես, որ օդի պղպջակներ չմնան: 4. Առարկայակիր ապակին տեղադրեք մանրադիտակի տակ և սկսեք դիտարկումը ամենափոքր խոշորացմամբ: 5. Փորձեք նույնականացնել երևացող օրգանիզմները: 6. Կատարեք օրգանիզմների զննում ավելի մեծ խոշորացմամբ: Նկարեք կամ լուսանկարեք օրգանիզմները՝ ուշադրություն դարձնելով դրանց ձևին, չափերին, գույնին: 7. Արդյունքները գրանցեք աղյուսակում:

| Խոշորացումը | Ընդհանուր դիտարկված օրգանիզմներ | Բուսանման օրգանիզմներ | Կենդանանման օրգանիզմներ |
|-------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Փոքր        |                                 |                       |                         |
| Մեծ         |                                 |                       |                         |

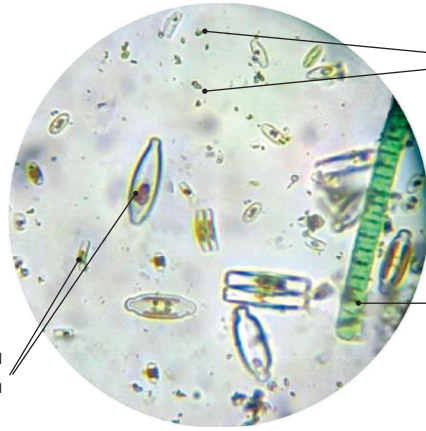
**Տիղմի կենդանի պատրաստուկի պատրաստում**

**Աշխատանքի ընթացքը:** 1. Առարկայական ապակու մակերեսին կաթեցրեք ծորակի ջրի 1 կաթիլ: 2. Կաթիլին տիղմի մի փոքր զանգված ավելացրեք և ծածկեք ծածկապակիով: Մանրադիտակով դիտեք պատրաստուկը նախ փոքր, ապա մեծ խոշորացմամբ՝ 40 անգամ խոշորացնող օբյեկտիվով: Բացի նախակենդանիներից՝ դուք կարող եք հանդիպել բազմաթիվ այլ օրգանիզմների: Համեմատեք պատրաստուկում տարբեր էուկարիոտ և պրոկարիոտ մանրէների ձևերը և չափերը, նկարեք դրանք (նկ 7.1):



Հողաթափիկ  
ինֆուզորիա:  
Վիրտուալ լաբորատոր աշխատանք

Դիատոմային  
ջրիմուռներ



Բակտերիաներ

Կապտականաչ  
ջրիմուռ

Նկ. 7.1. Տիղմի մանրադիտակային պատկերը (400X)

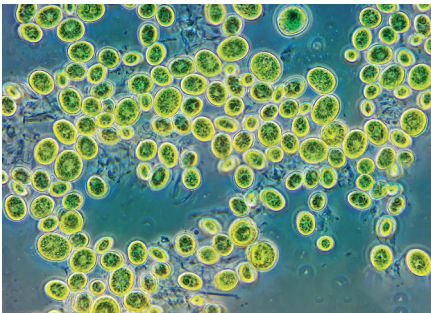
## § 8

## ԶՐԻՄՈՒՌՆԵՐ



Գունակ (պիգմենտ), միքսոտրոֆ, թալում, ռիզոիդ

**Բուսանման պրոտիստների** ընդհանուր անվանումն է ջրիմուռ, դրանք, սակայն, իրարից չափազանց տարբեր են: **Ջրիմուռներն ավտոտրոֆ են, միաբջիջ կամ բազմաբջիջ, ունեն արևի էներգիան որսացող գունակ (պիգմենտ):** Դրանք օգտագործում են արևային էներգիան՝ իրենց անհրաժեշտ նյութեր պատրաստելու համար: Ջրիմուռները զգալի դեր ունեն բնության մեջ: Օրինակ՝ ջրամբարներում, լճերում և օվկիանոսներում ապրող ջրիմուռներն այլ օրգանիզմների համար մնդի կարևոր աղբյուր են: Ավելին՝ Երկրի մթնոլորտում թթվածնի զգալի մասը ստացվում է ջրիմուռների շնորհիվ:



Նկ. 8.1. Միաբջիջ կանաչ ջրիմուռ կանաչուկ՝ քլորելա



Նկ. 8.2. Բազմաբջիջ գորշ ջրիմուռ լամինարիա

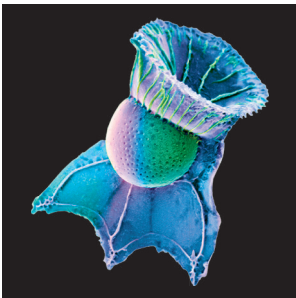
Ջրիմուռները մեծապես տարբերվում են չափսերով և գույնով: Որոշ ջրիմուռներ միաբջիջ են, մյուսները՝ բազմաբջիջ: Միաբջիջ կանաչ ջրիմուռ **կանաչուկը՝ քլորելան**, օգտագործվում է տիեզերանավերում՝ որպես թթվածնի աղբյուր (*Նկ. 8.1*): Բազմաբջիջ գորշ ջրիմուռ է **լամինարիան**՝ ծովային կաղամբը, այն օգտագործվում է բժշկության մեջ և որպես սնունդ (*Նկ. 8.2*): Հայտնի են նաև միաբջիջ ջրիմուռների խմբեր, որոնք միասին ապրում են **գաղութներում**: Ջրիմուռները հանդես են գալիս բազմազան գույներով, քանի որ պարունակում են բազմաթիվ **գունակներ**՝ գույն պայմանավորող քիմիական նյութեր: Գունակների համադրությունից կախված՝ ջրիմուռները կարող են լինել կանաչ, դեղին, կարմիր, շագանակագույն, նարնջագույն կամ սև:

**Էվգլենոիդները** միաբջիջ կանաչ ջրիմուռներ են, որոնք ավելի հաճախ բնակվում են քաղցրահամ ջրամբարներում: Էվգլենոիդների մեծ մասն ավտոտրոֆ են՝ սինթեզում են իրենց անհրաժեշտ նյութերը: Էվգլենան իլիկաձև է և ունի լողալու համար օգտագործվող մեկ մտրակ (*Նկ. 6.1*): Էվգլենան ցերեկը կատարում է **ֆոտոսինթեզ**, իսկ գիշերը սննդառում որպես **հետերոտրոֆ**, այսինքն՝ այն **միքսոտրոֆ** օրգանիզմ է: Կարմիր լուսազգաց աչիկով էվգլենան կարողանում է տարբերակել լույսի առկայությունը: Էվգլենան օժտված է դրական ֆոտոտաքսիսով՝ շարժվում է դեպի լույսը, որը կարևոր է ֆոտոսինթեզ իրականացնելու համար:

**Դինֆլագելատները** գրահ հիշեցնող թիթեղապատ միաբջիջ ջրիմուռներ են (*Նկ. 8.3*): Դինֆլագելատներն ունեն տարատեսակ գունակներ՝ կանաչ, նարնջագույն և այլն: Ունեն թիթեղների միջև գտնվող երկու



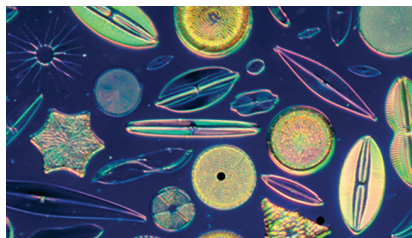
Էվգլենայի շարժապատկերը



Նկ. 8.3. Դինֆլագելատ

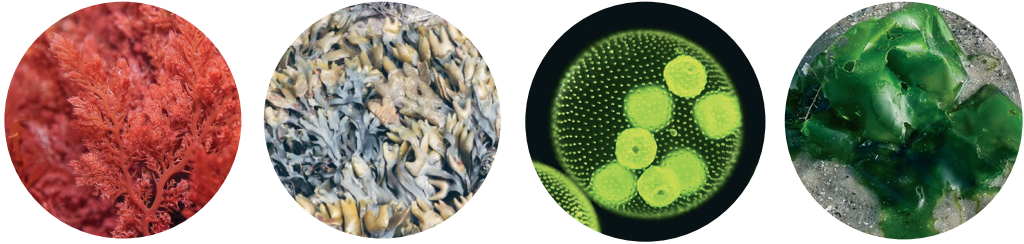
մտրակ: Մտրակների շարժումից ջրիմուռը խաղալիք հովի նման սկսում է պտտվել և տեղաշարժվել ջրում: Շատերը մթության մեջ շողում են՝ լուսավորելով օվկիանոսի հատակը:

**Դիատոմայինները** սիլիցիում պարունակող գեղեցիկ ապակենման բջջապատով միաբջիջ պրոտիստներ են: Սրանց մի մասը լողում են ջրային մակերեսների վրա կամ ամրանում են ստորջրյա քարերին: Դիատոմայինները սնունդ են շատ հետերոտրոֆների համար: Նրանց կուտակված մնացորդներն օգտագործվում են հղկման, մաքրող միջոցների, այդ թվում՝ ատամի մածուկի ստացման համար և որպես միջատասպան միջոց (*Նկ. 8.4*):



Նկ. 8.4. Դիատոմային ջրիմուռներ

**Կարմիր և գորշ** ջրիմուռները բազմաբջիջ բուսանման պրոտիստների օրինակներ են (Նկ. 8.5): Որոշ կարմիր և գորշ ջրիմուռներ շատ նման են բույսերին, սակայն, ի տարբերություն բույսերի, դրանք չունեն զարգացած և բարդ օրգաններ՝ արմատներ, տերևներ, ցողուններ: Դրանց մարմինը կոչվում է **թալոմ**: Արմատների փոխարեն այս օրգանիզմներն ունեն հատուկ կառուցվածքներ՝ **ռիզոիդներ**, որոնք, քիմիական «սոսինձ» արտադրելով, ամրացնում են ջրիմուռը ստորջրյա քարին կամ ժայռին: Կարմիր և գորշ ջրիմուռների որոշ տեսակներ օգտագործվում են մենդի մեջ, օրինակ՝ պաղպաղակ, դոնդոլ, սուշի պատրաստելիս:



Կարմիր ջրիմուռ

Գորշ ջրիմուռ

Վոլվոքս

Ուլվա

Նկ. 8.5. Ջրիմուռներ.

**Կանաչ ջրիմուռները** տեսակների թվով ամենամեծաքանակ խումբն են, դրանք ավանդաբար համարվել են բույսերի թագավորության մի մաս: Գիտնականների կարծիքով՝ ժամանակակից բույսերն առաջացել են հենց կանաչ ջրիմուռներից: Այս ջրիմուռները կարող են լինել միաբջիջ (օր.՝ կանաչուկ), գաղութային (օր.՝ վոլվոքս) և բազմաբջիջ (օր.՝ ուլվա): Յուրահատուկ կանաչ ջրիմուռ է համարվում վոլվոքսը: Նկարում երևում է, թե ինչպես են հարյուրավոր բջիջներ միավորվում՝ առաջացնելով գնդանման գաղութային օրգանիզմ (Նկ. 8.5): Այս բջիջները, ամբողջական օրգանիզմի նման, միաժամանակ շարժում են իրենց մտրակները և տանում գաղութը համապատասխան ուղղությամբ:

**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ինչո՞ւ է արևի լույսը կարևոր բուսանման պրոտիստների համար:
2. Ջրիմուռները ինչո՞վ են տարբերվում միմյանցից:
3. Ինչո՞վ են էվգենոիդները նման կենդանանման պրոտիստներին:
4. Կազմե՛ք լրացուցիչ հարցեր ջրիմուռների մասին:

**Այժմ ես գիտեմ, որ**

- ջրիմուռները բնութագրվում են ...



Սունկ, հիֆ, պտղամարմին, բողբոջում, քարաքոս, սնկամարմին, սպոր



**Հողագործ մրջյուններ:** Երբևէ լսել ես մրջյունների մասին, որոնք իրենց համար սունկ են աճեցնում: Սկզբում մրջյունները տերևներ են կտրում ծառերից: Հետո այդ տերևները պահում են հողի տակ գտնվող բնում, որտեղ տերևները մանրացնում ու ծամում են ցանքածածկ պատրաստելու համար: Զարմանալի է, որ մրջյունները չեն ուտում ցանքածածկի տերևները, այլ դրանք տեղափոխում են աճման խուց կամ «այգի»: Նախորդ այգուց նոր այգի են տեղափոխում նաև սնկեր, որտեղ դրանք աճում են: Մրջյունները «խնամում» են սնկերին՝ հեռացնելով վնասակար բորբոսը և բակտերիաները: Վերջում, իհարկե, ուտում են սնկերը:



**Քննարկե՛ք դասընկերոջ հետ**

- 1 Ինչո՞վ են մրջյունները նման հողագործին:
- 2 Ինչպիսի՞ն են մրջյունների և սնկերի հարաբերությունները:

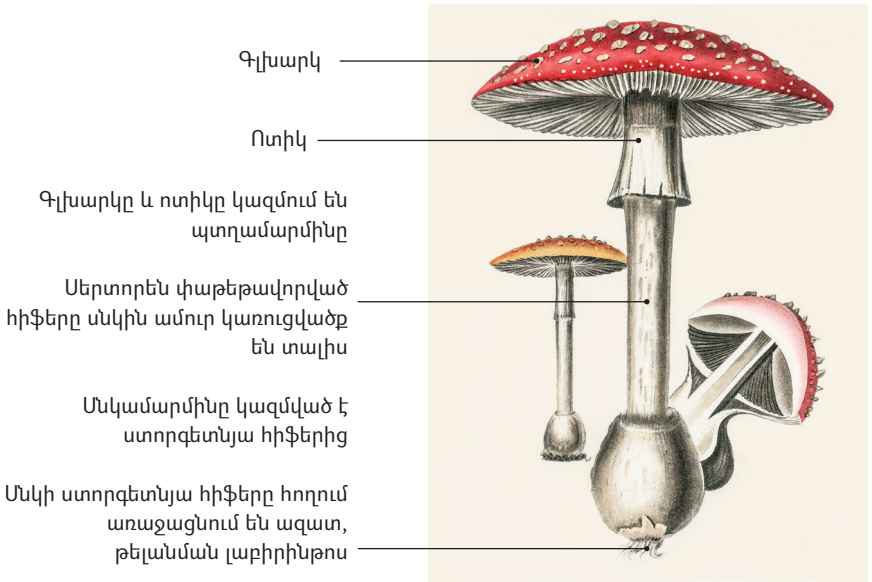
**ՄՆԿԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԵՎ ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱ-ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ:** Դուք հավանաբար նկատել եք բորբոս հնացած մրգի կամ հացի կտորի վրա: Ծանոթ եք նաև մեր սննդի մաս կազմող գլխարկավոր սնկերին:

**Սնկերը կորիզավորներ են, ունեն բջջապատ, հետերոտրոֆ են և բազմացման համար սպորներ են առաջացնում:** Որպես կանոն, սնկերն աճում են խոնավ, տաք պայմաններում: Սնկերի կարելի է հանդիպել ծառաբների, սննդի վրա, ցողապատ մարգագետիններում, անտառի հողում, անգամ լրգարանի սալիկների վրա:

Սնկերը չափսերով շատ տարբեր կարող են լինել՝ փոքրիկ միաբջիջ խմորասնկից սկսած մինչև մեծ բազմաբջիջ սնկերը: Բոլոր սնկերի բջիջները պատված են բջջապատով: Սնկերի բջջապատում առկա է հատուկ նյութ՝ խիտին, որն ամրություն է հաղորդում և պաշտպանական նշանակություն ունի: Սնկերի մեծամասնությունը ունի **հիֆեր** կոչվող թելանման կառուցվածքներ (*նկ. 9.1*): Որոշ սնկերի հիֆեր ցիտոպլազմ պարունակող բազմակորիզ թելիկներ են, որոնք բաժանված չեն միջնապատերով: Սնկերի մեծ մասի հիֆերն ունեն միջնապատեր: Նյութերը արագ և ազատ տեղաշարժվում են հիֆերի միջով: Սնկի տեսքը կախված է նրանից, թե ինչպես են դասավորվում դրա հիֆերը: Գլխարկավոր սնկերում հիֆերը սերտորեն միահյուսվում են միմյանց հետ՝ առաջացնելով պտղամարմին, որը կազմված է գլխարկից և ոտիկից:

**ՄՆՆԴԱՌՈՒԹՅՈՒՆԸ:** Սնկերը հետերոտրոֆ են, սակայն սնունդն այնպես չեն ընդունում, ինչպես դուք: Սնկերը ներծծում են սնունդը սննդի աղբյուրի՝ սուբստրատի մեջ ներթափանցող հիֆերի միջոցով: Սկզբում սունկը սննդի աղբյուրի մեջ աճեցնում է

հիֆերը, որից հետո մարսողական նյութերը հիֆերից անցնում են սննդի մեջ: Մարսողական նյութերը սննդում առկա նյութերը քայքայում են փոքր մասնիկների, որոնք էլ հիֆերով ներծծվում են: Որոշ սնկեր սնվում են մահացած օրգանիզմներով, իսկ մյուսները մակաբույծ են՝ սնվում են կենդանի օրգանիզմների օրգանական նյութերով:



Նկ. 9.1. Գլխարկավոր սնկի կառուցվածքը

**ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ:** Սնկերի բազմացումը նպաստում է նրանց տարածմանը և տեսակի պահպանմանը: Սնկերի մեծ մասը բազմանում է սեռական և անսեռ եղանակներով: Սովորաբար սնկերը բազմանում են սպորներով: **Սպորը** հաստ թաղանթով պատված փոքրիկ բջիջ է, որը կարող է ծլել և վերածվել նոր օրգանիզմի: Թեթև սպորները պատված են պաշտպանական շերտով և կարող են օդի կամ ջրի միջոցով հեշտությամբ տարածվել: Սնկերը գոյացնում են միլիոնավոր սպորներ, որոնցից միայն քչերն են հայտնվում բարենպաստ պայմաններում և աճում:

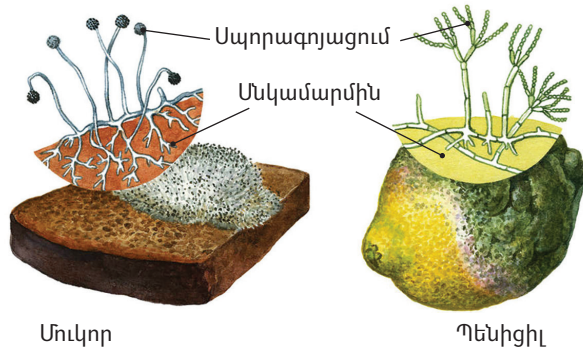
Երբ բավարար խոնավություն և սնունդ կա, սնկերը սպորներ են առաջացնում **անսեռ** եղանակով: Սովորաբար հիֆերի ծայրերում բջիջները բաժանվում են՝ ձևավորելով սպորներ, որոնցից աճում է ծնողին նույնական սերունդ: Օրինակ՝ **բորբոսասունկ** մուկորի սպորները հասունանում են սև գույնի գլխիկներում, որոնք առաջանում են հիֆերի ծայրերին: Պենիցիլի սպորները զարգանում են ոչ թե գլխիկում, այլ սնկամարմնից դեպի վեր բարձրացող վրձնաձև ճյուղավորված թելերի ծայրին (Նկ. 9.2):



Մսկերի սպորների տարածումը

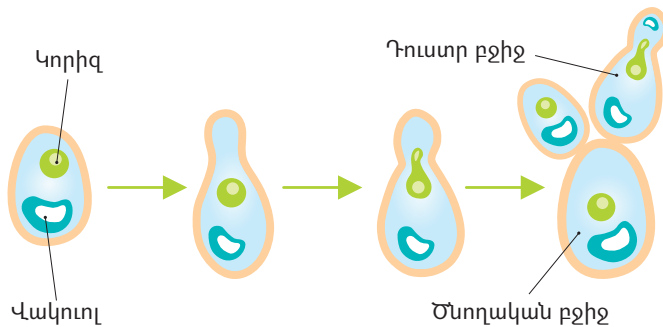


Մսկերի աճը



Նկ. 9.2. Սպորագոյացում

Միաբջիջ խմորասնկի անսեռ բազմացումը կոչվում է **բողբոջում** (նկ. 9.3): Բողբոջման գործընթացում մայրական բջջի վրա առաջանում է **արտափքում**, որն աստիճանաբար մեծանում է: Հասնելով մայրական բջջի չափերին՝ այն անջատվում է և դառնում առանձին օրգանիզմ: Երբեմն այդ անջատումը տեղի չի ունենում, և խմորասնկերն աստիճանաբար ձևավորում են **ճյուղավորված շղթայանման գաղութներ**:



Նկ. 9.3. Բողբոջում

Մսկերի մեծ մասը հատկապես անբարենպաստ պայմաններում կարող է բազմանալ **սեռական** եղանակով: Սեռական բազմացման ժամանակ երկու սնկի հիֆերը փոխանակվում են ժառանգական նյութով: Նոր **պտղամարմինը** (վերարտադրողական կառուցվածքը) առաջանում է միավորված հիֆերից և սպորներ է գոյացնում: Այսպիսի սպորներից առաջացած սնկերն իրենց ծնողական ձևերից տարբերվում են:

Մսկերի տեսակները տարբերվում են պտղամարմնի ձևով: Որոշ սնկերի տեսանելի մասը հենց պտղամարմինն է, օրինակ՝ գլխարկավոր սնկերինը (սպիտակ սունկ, շամպինիոն):



**ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ:** Մսկերի դասակարգումը հաճախ փոփոխվում է, քանի որ գիտնականներն աստիճանաբար ավելի շատ տեղեկություն են ձեռք բերում դրանց մասին: Մսկերը դասակարգվում են ըստ մի շարք հատկանիշների, այդ թվում՝ իրենց վերարտադրողական կառուցվածքների արտաքին տեսքի: Մսկերի երեք հիմնական խմբերն են՝ բազիդիալ մսկեր (օրինակ՝ գլխարկավոր մսկերը, աբեթասնկերը), պայուսակավոր մսկեր (օրինակ՝ խմորասունկը) և զիգոմիցետներ (օրինակ՝ մուկորը): Հայաստանում հայտնի է մսկերի մոտ 4200 տեսակ: Նկար 9.4-ում ներկայացված են Հայաստանում հանդիպող գլխարկավոր մսկատեսակների օրինակներ, որոնց մի մասը լայնորեն օգտագործվում է սննդի մեջ:

**Ուտելի մսկեր**



Կարմրագլուխ սունկ



Շամպինիոն



Կեչասունկ



Յուղասունկ

**Թունավոր մսկեր**



Դժգույն գարշասունկ



Կարմիր ճանճասպան




Կեղծ աղվեսասունկ



Կեղծ կոճղասունկ

Նկ. 9.4. Հայաստանում տարածված մսկերը

**ՄՆԿԵՐԻ ԴԵՐԸ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԿՅԱՆՔՈՒՄ:** Մսկերն ազդում են մարդու և այլ օրգանիզմների վրա բազում եղանակներով:  **Մսկերը գործում են որպես քայքայողներ և վերամշակողներ կամ սնունդ են մարդկանց համար: Մսկերը կարող են բուժել կամ հարուցել հիվանդություններ: Որոշ մսկեր սերտորեն կապված են այլ օրգանիզմների հետ:**

Շատ մսկեր, օրինակ՝ բորբոսասնկերը, բակտերիաների նման քայքայում են մահացած օրգանիզմների օրգանական նյութերը՝ հումուսով հարստացնելով հողը: Հայտնի են շատ մսկեր, որոնք ապրում են հողի մեջ և քայքայում են բուսական մնացորդները: Սրա շնորհիվ հող են վերադառնում կարևոր սննդանյութեր: Պատկերացրեք, թե ինչ կկատարվեր Երկրի հետ՝ առանց բակտերիաների և մսկերի: Երկիրը թաղված կլիներ մահացած բույսերի և կենդանիների շերտի տակ:

**Մսկերը որպես սննդի աղբյուր:** Ձեզ լավ հայտնի հացի տեսակները ստացվում են խմորասնկերի շնորհիվ: Հացթուփները խմորի մեջ խմորասունկ են ավելացնում, որ

խմորը «բարձրանա»: Խմորասնկերի բջիջները սնվում են խմորի նյութերով՝ ածխաջրերով, և այդ ընթացքում ածխաթթու գազ են արտադրում: Ածխաթթու գազը պղպջակներ է գոյացնում, հենց դրա հաշվին էլ խմորը բարձրանում է: Հացի կտորի վրա այդ պղպջակները մենք նկատում ենք ծակոտիների տեսքով: Հացն առանց խմորիչի չոր, կոշտ կստացվեր: Խմորասնկերն օգտագործվում են նաև գինեգործության մեջ: Այս դեպքում խմորասնկերի բջիջները սնվում են խաղողի ածխաջրերով և ածխաթթու գազ և սպիրտ են արտադրում:

Պանրի որոշ տեսակների վրա նկատելի կանաչակապտավուն բծերը ևս սնկեր են: Սնկերը օգտագործվում են ձեզ հայտնի շատ ուտեստների մեջ՝ ապուրների, աղցանների, պիցցայի: Սակայն կարևոր է հիշել, որ որոշ սնկեր խիստ թունավոր են: Պետք է խուսափել անծանոթ սնկեր ուտելուց:

**Հիվանդությունների դեմ պայքարող սնկեր:** 1928 թ. Շոտլանդիայում Ա. Ֆլեմինգը պետրիի թասիկների մեջ աճող բակտերիաները ստուգելիս նկատեց, որ պենիցիլ բորբոսասնկի հարևանությամբ թասիկում ոչ մի բակտերիա չի աճել: Գիտնականը ենթադրեց, որ սունկն ինչ-որ նյութ է արտադրում, որը սպանում է բակտերիաները: Ֆլեմինգի աշխատանքները նպաստեցին առաջին հակաբիոտիկ պենիցիլինի ստացմանը: Այն միլիոնավոր կյանքեր փրկեց: Պենիցիլինի հայտնաբերումից ի վեր սնկերից շատ այլ հակաբիոտիկներ են անջատվել:

**Հիվանդություններ հարուցող սնկեր:** Մակաբույծ սնկերն ապրում են բույսերի, կենդանիների, մարդու օրգանիզմներում և սնվում դրանց հաշվին: Դրանցից են բույսերի հիվանդությունն հարուցող սնկերը՝ **մրիկասունկ**, որոշ **աբեթասնկեր**, **ժանգասունկ** (նկ. 9.5):



Մրիկ կոշվող հիվանդությունը տարածված է հացահատիկային բույսերում: Այն վնասում է հիմնականում հասկերը



Ժանգասունկը հիմնականում վարակում է բույսերի ցողունը և տերևները: Նկատվում են ժանգագույն կամ սև գույնի սպորների կուտակումներ



Աբեթասնկերն աճում են ծառերի վրա: Սնկամարմինը բնափայտում տարածվելով քայքայում է այն: Ծառը վարակվում է վնասված կեղևից, որի մեջ կարող են թափանցել սպորները

Նկ. 9.5. Մակաբույծ սնկեր

Որոշ սնկեր կարող են մարդկանց հիվանդություններ հարուցել, օրինակ՝ ոտքերի մատների միջև քոր հարուցող ցանը: Այս հիվանդությունը հարուցող սնկերը սպորներ են գոյացնում, որոնց միջոցով էլ տարածվում է հիվանդությունը:

**Սունկ-բույս փոխհարաբերություններ:** Հայտնի են սնկեր, որոնց սնկամարմինը միահյուսվում է ծառարմատներին: Սնկամարմինը հողից կլանում է ջուր և դրանում լուծված հանքային աղեր՝ դրանք փոխանցելով ծառարմատներին: Փոխարենը

անկամարմինը ծառի արմատներից ստանում է պատրաստի օրգանական նյութեր: Սա երկու օրգանիզմների միջև փոխադարձ օգտակար կապի օրինակ է: Շատ բույսեր ունեն «գործընկեր» սնկեր: Երբեմն բույսերն այնքան են կախված սնկից, որ առանց դրա չեն կարողանում աճել (օրինակ՝ խլոլրձները):

**ՔԱՐԱՔՈՍԵՐ:** Փոխօգտակար համակեցության օրինակ է նաև **քարաքոսը**, որի մարմնում սունկը և ջրիմուռը (երբեմն ցիանոբակտերիան՝ կապտականաչ ջրիմուռը) համատեղ ապրում են որպես մեկ օրգանիզմ: Քարաքոսում սունկը ստանում է ավտոտրոֆ ջրիմուռի կամ բակտերիայի արտադրած օրգանական նյութերը: Ջրիմուռը կամ բակտերիան փոխարենը սնկից ստանում են ապաստարան, ջուր և հանքային նյութեր:

Քարաքոսերը բնակվում են այնպիսի հիմնանյութերի վրա, որոնք պիտանի չեն բույսերի համար, սակայն աստիճանաբար քայքայվելով բարենպաստ պայմաններ են ստեղծում բույսերի աճի համար (սկ. 9.6): Քարաքոսերը պահանջկոտ չեն արտաքին միջավայրի պայմանների նկատմամբ, կարող են հեշտությամբ գոյատևել նաև ջրազուրկ միջավայրում: Խիստ զգայուն են օդի աղտոտվածության նկատմամբ և օգտագործվում են որպես կենսացուցիչներ: Որոշակի կլիմայական պայմաններում քարաքոսերի տարեկան աճի կայունությունն օգտագործվում է լեռնային ապարների, հնագիտական հուշարձանների տարիքը որոշելու համար: Հյուսիսում քարաքոսերն աճում են առատորեն և եղջերվաբուծության հիմնական կերային հումքն են:

Կենսագործունեության ընթացքում քարաքոսերն առաջացնում են յուրահատուկ քարաքոսային նյութեր: Որոշ տեսակներից ստանում են հակաբիոտիկներ, եթերայուղեր, լակմոս և այլն:



Նկ. 9.6. Հայաստանում տարածված քարաքոսերի տարբեր ձևեր



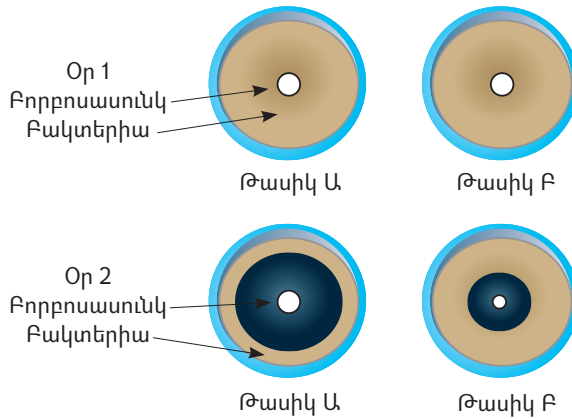
**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Բացատրե՛ք, թե ինչպես կարող են սնկերը հիվանդություն բուժել:
2. Ինչո՞ւ են հացը երկար պահպանելու համար չորացնում այն:
3. Բույսերից և կենդանիներից զատ երկրի վրա այլ կենդանի օրգանիզմներն ինչո՞վ են կարևորվում:
4. Ի՞նչ գործառույթ են կատարում սնկի ստորգետնյա հիֆերը:
5. Ինչո՞ւ է բողբոջմամբ առաջացած նոր խմորատունկն ամբողջովին նման իր ծնողական ձևին:



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

6. Ինչ են հիֆերը:
7. Ինչ դեր են կատարում սպորները սնկերի բազմացման մեջ:
8. Նկարագրե՛ք սնկերի սեռական բազմացման ժամանակ սպորների գոյացնելու քայլերը:
9. Ինչ կստացվի, եթե ջուր չավելացնեք այլուրիս. խմորասնկերը կաճեն:
10. Քննարկե՛ք դասընկերոջ հետ: Ինչո՞վ են սնկերը ձեզ օգնում (յուրաքանչյուրդ նվազագույնը երկու հիշատակում արեք):
11. Բացատրե՛ք: Ինչո՞ւ չի կարելի ուրիշի կոշիկ, գուլպա ու հողաթափ օգտագործել (նույնը վերաբերում է սրբիչին ու եղունգների մշակման պարագաներին):
- 12\*. Կիրառե՛ք: Ենթադրենք, դուք մանրէաբան եք և ուսումնասիրում եք նույն բակտերիայի երկու թասիկ: Մի օր նկատում եք, որ թասիկների կենտրոնում սնկի գաղութներ են գոյացել: Հաջորդ օրը հետևում եք փորձին:  
 Ինչպե՞ս է բակտերիաներով թասիկների մեջ հայտնվել սունկը:  
 Արդյո՞ք նույն տեսակի սո՞նկ է զարգացել երկու թասիկներում: Հիմնավորե՛ք պատասխանը:



### Այժմ ես գիտեմ, որ

- սնկերը բնութագրվում են ...
- բնության մեջ և մարդու կյանքում սնկերի նշանակությունը ...



Հետաքրքիր է իմանալ

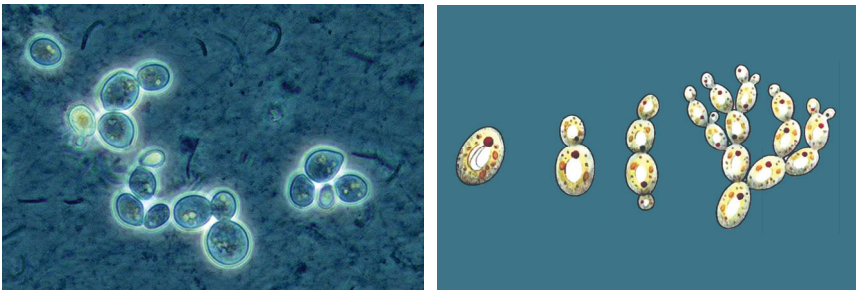
**ԿԵՆԴԱՆԻ ՊԱՏՐԱՍՏՈՒԿԻ ՄԵԹՈԴՈՎ ԽՄՈՐԱՄՆԿԵՐԻ ԲՈՂԲՈՋՄԱՆ ԴԻՏՈՒՄ**

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** Հացաթխման մեջ օգտագործվող խմորասունկ, լաբորատոր գոգնոց, մանրադիտակ, առարկայակիր ապակի, ծածկապակի, գոլ ջրուր, կաթոցիկ, շաքարավազ:

**Աշխատանքի նպատակը:** Մանրադիտակի միջոցով ուսումնասիրել խմորամսկերի կառուցվածքն ու բողբոջումը: Խմորասնկերը բազմանում են բողբոջման եղանակով: Մայրական բջջի վրա առաջանում է արտափքում: Մայրական բջջի կորիզը կիսվում է, և դուստր կորիզներից մեկն անցնում է առաջացած արտափքման մեջ: Արտափքումը մեծանում է և հասնելով մայրական բջջի չափսերին՝ անջատվում նրանից՝ հանդես գալով որպես առանձին բջիջ: Երբեմն մնում է մայրական բջջի հետ՝ առաջացնելով ճյուղավորված շղթաներ:

**Աշխատանքի ընթացքը**

1. Խմորասնկերը լուծենք գոլ ջրում (10 գ չոր խմորասունկ/50մլ գոլ ջրում, ավելացրենք նաև 10 գ շաքարավազ): Խառնուրդը թողնք տաք տեղում (20-25 C) 0.5-1 ժամով:
2. Նմուշից կաթոցիկով 1-2 կաթիլ կաթեցրեք առարկայակիր ապակու վրա:
3. Նմուշը ծածկեք ծածկապակիով:
4. Առարկայակիր ապակին տեղադրեք մանրադիտակի տակ և սկսեք դիտարկումը ամենափոքր խոշորացմամբ:
5. Կատարեք օրգանիզմների զննում նախ փոքր խոշորացմամբ: Աշխատեք գտնել բաժանվող բջիջները:
6. Շարունակեք դիտումը 40 անգամ խոշորացնող օբյեկտիվի օգնությամբ:
7. Նկարեք կամ լուսանկարեք խմորասնկերի բողբոջումը:



Նկ.10.1. Խմորասնկեր

**ԻՆՔՆՈՒՐՈՒՅՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ: ԲՈՐԲՈՍԻ ԱՃԵՑՈՒՄ:**

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** Երեք պլաստիկ կափարիչով տարա, խոնավ թղթե անձեռոցիկ, խոշորացույց, հացի շերտ, նարնջի կեղև, լուլիկի շերտ:

**Աշխատանքի ընթացքը**

1. Տարաների մեջ խոնավ թղթե անձեռոցիկներ փռեք: Առաջին տարայի մեջ դրեք հացի շերտը, երկրորդի մեջ՝ նարնջի կեղևը, երրորդի մեջ՝ լուլիկի շերտը:
2. Մի քանի օր

(4-5 օր) փակ տարաները պահենք մութ տեղում: 3. Մի քանի օր շարունակ խոշորացուցով դիտենք սննդի հետ կատարված փոփոխությունները, կազմենք աղյուսակ և գրանցենք արդյունքները:

**Պատասխանենք հարցերին:**

1. Ո՞ր սննդի վրա սնկեր զարգացան:
2. Ի՞նչ գույն ունեն բորբոսները:
3. Ի՞նչի մասին կարող են վկայել բորբոսների գույնի տարբերությունները:
4. Ի՞նչ պայմաններ են անհրաժեշտ բորբոսի աճի համար:
5. Ի՞նչ ջերմաստիճան է անհրաժեշտ բորբոսի աճից խուսափելու համար:



Հացի վրա աճած բորբոսասնկի ուսումնասիրությունը:  
Վիրտուալ լաբորատորիա

## § 11 ՎԻՐՈՒՍՆԵՐ



Վիրուս, պատվաստանյութ, մակաբույծ, տեր օրգանիզմ

➡ Երբևէ տեսել եք կատաղած շուն. միգուցե ֆիլմերում եք հանդիպել: Հնարավոր է, որ կատաղած շունը վարակված է կատաղության վիրուսով: Այս վիրուսն ախտահարում է կենդանու ուղեղը, հարուցում է խելագար վարքագիծ և կոկորդի մկանների կծկում: Վարակված կենդանիները վախենում են ջրից (կոչվում է հիդրոֆոբիա): 1800-ական թվականներին եթե կատաղած շունը կծեր մարդկանց, նրանք, հավանաբար, կմահանային: 1884 թվականին ֆրանսիացի մանրէաբան Լուի Պաստյորը գտավ կատաղած շան կծածի դեմ բուժումը: Նա պնդում էր. «Կատաղած շան կծելու դեպքում երեք փոքրիկ պատվաստումները կփրկեն հիդրոֆոբիայից»:



### Քննարկենք դասընկերոջ հետ

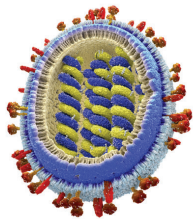


Կփորձե՞իք արդյոք Լուի Պաստյորի առաջարկած բուժումը, եթե այն մինչ այդ փորձարկված չլիներ մարդկանց վրա: Ինչո՞ւ այդ կամ ինչո՞ւ ոչ:

**ՎԻՐՈՒՍՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ:** Երբևէ պատահել է, որ գրիպով հիվանդ ընկերոջ հետ շփվելուց մի քանի օր հետո դուք էլ եք հիվանդացել: Դուք, հավանաբար, վարակվել եք վիրուսով: **Վիրուսը** փոքրիկ, ոչ կենդանի մասնիկ է, որը մտնում է կենդանի բջջի մեջ և բազմանում (*Նկ. 11.1*): **Վիրուսները կենդանի օրգանիզմներ չեն, մեծամասամբ ունեն սպիտակուցային ծածկույթ, որը պաշտպանում է նրանց գենետիկական նյութը: Վիրուսը չի կարող ինքնուրույն բազմանալ:**

**Վիրուսի կարիքները:** Ինչո՞ւ են վիրուսները համարվում ոչ կենդանի: Վիրուսները չունեն կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հատկանիշների մեծ մասը: Վիրուսները բջիջներ չեն և չեն օգտագործում իրենց էներգիան՝ աճելու կամ շրջակա միջավայրին արձագանքելու համար: Վիրուսները չեն կարող իրենց անհրաժեշտ նյութերը սինթեզել, նաև սնվել կամ ոչ պիտանի նյութերն արտազատել: Չնայած վիրուսները կենդանի օրգանիզմների նման կարող են բազմանալ, բայց դա կարող են անել միայն այն ժամանակ, երբ գտնվում են կենդանի բջիջ ներսում:

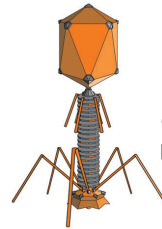
Օրգանիզմը, որի մեջ վիրուս է մտնում և բազմանում, կոչվում է **տեր օրգանիզմ**: Տեր օրգանիզմն էներգիայի և անհրաժեշտ նյութերի աղբյուր է վիրուսի համար: Վիրուսը գործում է որպես մակաբույծ: **Մակաբույծ** օրգանիզմ է, որը կարող է ապրել տեր օրգանիզմի ներսում կամ տեր օրգանիզմի վրա՝ վնասելով դրան: Շատ վիրուսներ սպանում են տեր բջիջներին:



Գրիպի վիրուս



Ծխախոտի խճանկարային հիվանդության վիրուս

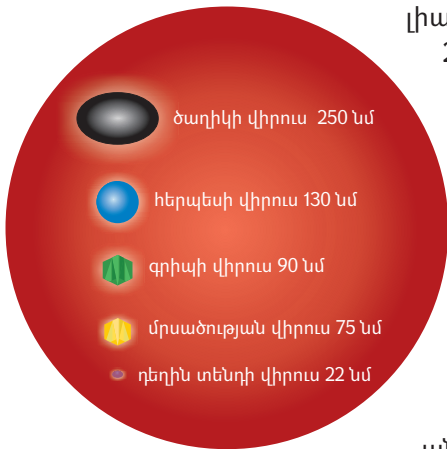


Պոչային էլուններ

T4 բակտերիոֆագ (բակտերիա վարակող վիրուս)

Նկ. 11.1. Վիրուսները տարածն են՝ գնդաձև, գլանաձև և այլն

**Վիրուսների չափսերը:** Վիրուսները բջիջներից փոքր են, այդ պատճառով դպրոցում օգտագործվող լուսային մանրադիտակներով տեսանելի չեն: Վիրուսների չափսերն արտահայտում են նանոմետրերով (նմ): 1 նմ-ը մետրի միլիարդերորդ մասն է: Ամենափոքր վիրուսն ունի մոտ 20 նմ տրամագիծ, ամենամեծը՝ մոտ 200 նմ: Միջինում վիրուսը բավականին փոքր է նույնիսկ ամենափոքր բջիջների՝ բակտերիաների համեմատ:

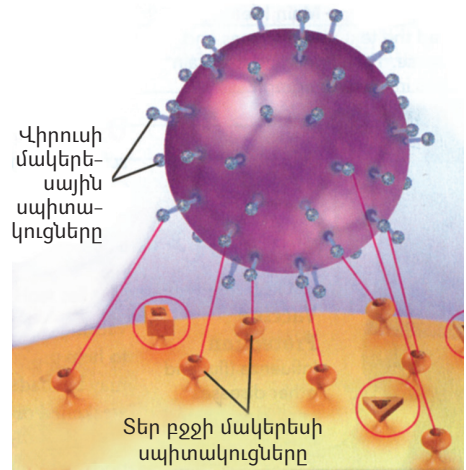


**Վիրուսների անվանումները:** Քանի որ վիրուսները կենդանի օրգանիզմներ չեն համարվում, գիտնականները կրկնակի անվանակարգման համակարգը չեն օգտագործում դրանք դասակարգելու համար: Գիտնականները վիրուսներն անվանում են տարբեր ձևերով: Որոշ վիրուսներ, օրինակ՝ պոլիոմիելիտի վիրուսը, կոչվում է հարուցած հիվանդության անունով: Այլ վիրուսներ կրում են այն տեղանքի ան-

վանումը, որտեղ դրանք հայտնաբերվել են: Արևմտյան Նեղոսյան վիրուսն իր անունը ստացել է Աֆրիկայի այն վայրի պատվին, որտեղ առաջին անգամ հայտնաբերվել է: Կորոնավիրուսը (թագավիրուսը, *corona` թագ բառից*) անունը ստացել է արտաքին տեսքի համար. այն ունի թագի նմանվող ելուստներ:

**Վիրուսների բազմացումը:** Տեր բջջի մեջ հայտնվելուց հետո վիրուսների մի մասը որոշ ժամանակ սպասում է, վիրուսների որոշ տեսակներ անհապաղ ստիպում են տեր բջջին արտադրել իրենց գենետիկական նյութը և սպիտակուցները: Դրանք նոր վիրուսների են վերածվում և լքում տեր բջիջը:

**Վիրուսների կառուցվածքը:** Չնայած ձևերի և չափսերի մեծ բազմազանությանը՝ վիրուսները նման կառուցվածք ունեն: Վիրուսները կազմված են երկու հիմնական մասերից՝ ժառանգական նյութից և այն պատող սպիտակուցային թաղանթից: Յուրաքանչյուր վիրուս ունի յուրահատուկ մակերեսային սպիտակուցներ: Այս մակերեսային սպիտակուցները կարևոր դեր են խաղում տեր բջիջ ներխուժման ժամանակ: Մակերեսային սպիտակուցների ձևը թույլ է տալիս վիրուսին ամրանալ միայն որոշակի տեր բջիջներին: Բանալիների նման, վիրուսի սպիտակուցները տեղավորվում են տեր բջջի մակերեսի հատուկ «կողպեքների» սպիտակուցների մեջ: Այսպիսով՝ յուրաքանչյուր վիրուս կարող է ամրանալ միայն մեկ կամ մի քանի տեսակի տեր բջիջների: Օրինակ՝ մրսածության վիրուսների մեծ մասը վարակում է միայն մարդկանց քթի և կոկորդի բջիջները: Նկ. 11.2-ը ցույց է տալիս, թե ինչպես է գործում կողպեքի և բանալու համակարգը:



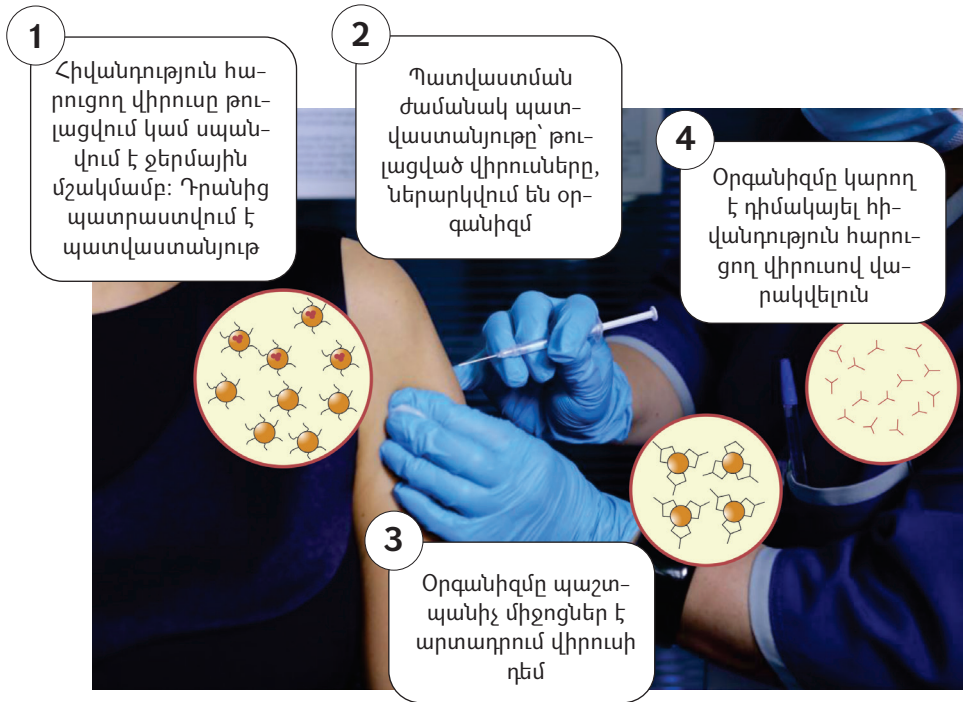
Նկ. 11.2. Վիրուսի կառուցվածքը և ներթափանցումը բջիջ

### ՎԻՐՈՒՍՆԵՐԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԵՆԴԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՀԵՏ:

Հաճախ ենք լսում, որ վիրուսները հիվանդության հարուցիչներ են: Սակայն երբեմն վիրուսները կարող են ավելի շուտ օգնել, քան վնասել: **Վիրուսները կարող են հիվանդություն հարուցել, կարող են նաև օգտագործվել հիվանդությունների բուժման և կանխարգելման համար:**

Որոշ վիրուսային հիվանդություններ կարող են մեղմ ընթացք ունենալ, և օրգանիզմն արագ կապաքինվի, օրինակ՝ մրսածությունը: Մարդու իմունային անբավարարության վիրուսը (ՄԻԱՎ) ծանր ընթացք ունեցող հիվանդության՝ ՁԻԱՀ-ի (ձեռքբերովի իմունային անբավարարության համախտանիշ) հարուցիչն է: Վիրուսները հարուցում են նաև այլ օրգանիզմների հիվանդություններ: Օրինակ՝ խնձորենու խճանկարային վիրուսով վարակված բույսերը կարող են ավելի քիչ պտուղ տալ: Շները և կատուները կարող են մահացու վիրուսային հիվանդություններ ձեռք բերել, ինչպիսին է կատաղությունը:





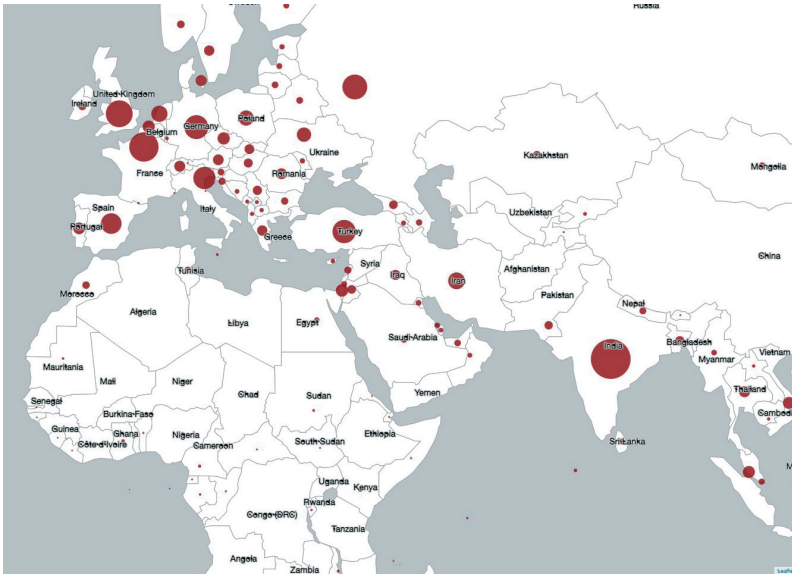
Եթե մանկության տարիներին պոլիոմիելիտով չեք հիվանդացել, ապա դա հավանաբար պատվաստանյութի շնորհիվ է: **Պատվաստանյութը** պարունակում է թուլացած կամ մահացած որևէ տեսակի վիրուսներ: Քանի որ վիրուսները թուլացած կամ մահացած են, հիվանդություն չեն առաջացնում: Փոխարենը դրանք օգնում են օրգանիզմին հատուկ տեսակի վիրուս սպանող քիմիական նյութեր արտադրել: Հետագայում եթե պոլիոմիելիտի վիրուսը թափանցում է ձեր օրգանիզմ, այն ոչնչացվում է՝ նախքան ձեզ հիվանդացնելը:

 **Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ընտրե՛ք ճիշտ պատասխանը: Վիրուսը (կենդանի / անկենդան) մասնիկ է, որը մտնում է բջիջ և այն օգտագործում է բազմանալու համար:
2. Ինչպե՞ս են վիրուսի մակերեսի սպիտակուցներն օգնում նրան ներխուժել տեր բջջի մեջ:
3. Գիտնականները ենթադրում են, որ վիրուսներ չէին կարող գոյություն ունենալ Երկրի վրա նախքան օրգանիզմների հայտնվելը: Համաձայն եք: Բացատրե՛ք՝ ինչո՞ւ:
4. Կիրառե՛ք: Ներկայացված քարտեզի օգնությամբ պատասխանե՛ք կորոնավիրուսային հիվանդության վերաբերյալ հարցերին:
  - ա. Մեկնաբանե՛ք քարտեզը: Ո՞ր տեղանքներում են բռնկումներ:
  - բ. Առաջարկե՛ք վարկած: Ինչպե՞ս է տարածվում կորոնավիրուսը:
  - գ. Եզրակացություններ արե՛ք: Ինչո՞ւ եք կարծում, որ կարելի է կառավարել հիվանդության տարածումը:



# Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը



436,983,302  
ՀԱՄԱՅԱՆ ԴՆՆԵՐ

5,956,509  
ՍՄԱՅՍ

## ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԶԱՐՏԵՁ. COVID-19 տարածումն աշխարհում

Լրի տարվ տարածվող մահացու տրոհավորացող, որն անտեղիկ է կարգապահվում և օրհասարակ կենտրոնացված է հոլանդի շրջանում, վարակել է հարյուր հազարավոր մարդկանց աշխարհով մեկ:

| Երկիր          | Հաստատված  | Լրի      | Սահման  |
|----------------|------------|----------|---------|
|                | վաճ        | թույլատ  | ը       |
| United States  | 79,045,043 | +105,840 | 950,490 |
| India          | 42,931,045 | +6,915   | 614,023 |
| Brazil         | 28,796,571 | +19,777  | 649,676 |
| France         | 22,877,926 | +15,769  | 139,382 |
| United Kingdom | 19,021,076 | +82,530  | 161,934 |
| Russia         | 16,161,596 | +105,745 | 344,655 |
| Germany        | 14,912,626 | +132,801 | 122,949 |
| Turkey         | 14,089,456 | +64,275  | 94,445  |
| Italy          | 12,782,836 | +18,278  | 154,767 |
| Spain          | 10,977,524 | —        | 99,410  |
| Argentina      | 8,900,656  | +3,478   | 126,152 |
| Iran           | 7,051,429  | +10,962  | 136,838 |
| Netherlands    | 6,535,520  | +52,108  | 22,163  |
| Colombia       | 6,064,583  | +1,882   | 138,767 |
| Poland         | 5,667,054  | +6,561   | 111,317 |
| Indonesia      | 5,564,448  | +25,064  | 148,336 |
| Mexico         | 5,508,629  | +2,524   | 318,149 |
| Ukraine        | 5,040,518  | —        | 112,459 |
| Japan          | 5,005,681  | +51,016  | 23,667  |
| South Africa   | 3,674,042  | +785     | 99,412  |
| Philippines    | 3,661,997  | +948     | 56,451  |
| Israel         | 3,634,503  | +8,765   | 10,198  |



### Այժմ ես գիտեմ, որ

- վիրուսները բնութագրվում են ...



Նախակորիզավորներ և վիրուսներ



Տեսակյութ վիրուսների մասին

## ԱՄՓՈՓՈՒՄ

- ❖ Բակտերիաները պրոկարիոտներ են: Նրանց բջիջները գուրկ են բջջակորիզից:
- ❖ Բակտերիաները կարող են էներգիա ստանալ արևից և իրենց համար սննդանյութեր սինթեզել կամ սնվել այլ օրգանիզմների նյութերով: Նրանք կարող են բազմանալ անսեռ կամ սեռական ճանապարհով:
- ❖ Բակտերիաներն օգտագործվում են սննդի արտադրության, առողջության պահպանման և դեղորայքի արտադրության, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի մաքրման և վերամշակման մեջ:
- ❖ Կենդանանման պրոտիստները հետերոտրոֆներ են, նրանց մեծ մասը սնունդ գտնելու համար տեղաշարժվում է:
- ❖ Ջրիմուռներն ավտոտրոֆ են, միաբջիջ կամ բազմաբջիջ, ունեն արևի էներգիան որսացող գունակ (պիգմենտ):
- ❖ Մսկերը կորիզավորներ են, ունեն բջջապատ, հետերոտրոֆ են և բազմացման համար սպորներ են գոյացնում:
- ❖ Մսկերը գործում են որպես քայքայողներ և վերամշակողներ կամ սնունդ են մարդկանց համար:
- ❖ Վիրուսները կենդանի օրգանիզմներ չեն, մեծ մասամբ ունեն սպիտակուցային ծածկույթ, որը պաշտպանում է նրանց գենետիկական նյութը: Վիրուսը չի կարող ինքնուրույն բազմանալ:
- ❖ Վիրուսները կարող են հիվանդություն հարուցել, կարող են նաև օգտագործվել հիվանդությունների բուժման և կանխարգելման համար:



Ինքնաստուգում  
թեստ-քուիզ



Գիտելիքների  
ստուգման  
առաջադրանքներ

Այս թեմայի յուրացման արդյունքում դուք կկարողանաք՝

**տարբերակել** կենդանիների հիմնական կարգաբանական խմբերի ներկայացուցիչներին՝ ըստ արտաքին կառուցվածքի և կենսագործունեության բնորոշ առանձնահատկությունների.

կենդանիների տարբեր տիպերի վերաբերյալ տեղեկությունների հիման վրա **բացատրել**, որ օրգան-համակարգերն են գործում փոխկապակցված և ապահովում օրգանիզմի նորմալ գործունեությունն ու բազմացումը.

**հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենդանիների նմանատիպ կառուցվածքների տարբերությունները պայմանավորված են միջավայրի տարբեր պայմաններին հարմարվածությամբ.

**նկարագրել** կենդանիների բեղմնավորման, աճի և զարգացման գործընթացը և բացատրել միջավայրի գործոնների ազդեցությունը բազմացման առանձնահատկությունների վրա.

**հիմնավորել** այն գաղափարը, որ կենդանիների վարքագիծն օգնում է նրանց գոյատևել ու վերարտադրվել.

**ստեղծել** և **օգտագործել** պարզ որոշիչներ (դիստոմիկ բանալի)՝ հիմնված կենդանի օրգանիզմների հիմնական դասերի առանձնահատկությունների վրա:

## § 12

## ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԲՆՈՐՈՇ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԸ: ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ



Հետերոտրոֆ, հոմեոստագ, ադապտացիա, ողնաշարավոր, անողնաշար, հյուսվածք, օրգան, ճառագայթային համաչափություն, երկկողմ համաչափություն, տիպ



Նկարում ներկայացված կենդանիները կանաչ են: Որոշ միջատներ արտաքինապես հիշեցնում են բույսերի տերևներ: Այս բոլոր օրգանիզմներն աճի համար էներգիայի կարիք ունեն:



### Քննարկեք դասընկերոջ հետ

- 1 Ինչի կարիք ունի կենդանին գոյատևելու համար:
- 2 Ինչո՞վ են տարբերվում միջատներն ու տերևները: Ինչպե՞ս են նրանք էներգիա ստանում:
- 3 Կենդանիներն ունեն հատկանիշներ, որոնք հատուկ չեն բույսերին: Ձեր կարծիքով՝ որո՞նք են դրանք:

Կենդանիներն ապրում են գրեթե ամենուրեք: Կենդանիները կարող են ունենալ թեփուկներ, փետուրներ, խեցիներ կամ լողակներ: Դրանք կարող են լինել վառ գունավորված կամ հազիվ նկատելի: Որոշ կենդանիներ չունեն վերջույթներ, մյուսների վերջույթները բազմաթիվ են: Այսպիսի բազմազանության մեջ կենդանիներն ունեն նաև ընդհանրություններ:

Կենդանիները բազմաբջիջ էուկարիոտ (կորիզավոր) օրգանիզմներ են, որոնք ունեն նույն հիմնական հատկանիշները: **Կենդանիների գլխավոր հատկանիշներն են սննդի հայթայթումը և թթվածնի յուրացումը, ներքին միջավայրի կայունության պահպանումը, որոշակի եղանակով շարժումը և վերարտադրությունը:** Կենդանիները **հետերոտրոֆ** են. կյանքի համար անհրաժեշտ էներգիան ստանում են այլ օրգանիզմներով սնվելով: Կենդանիների աճը սահմանափակ է, նրանք կարող են աճել մինչև որոշակի տարիք: Կենդանիները մյուս օրգանիզմների նման կայուն են պահում իրենց ներքին միջավայրը: Վերհիշե՛ք, որ արտաքին միջավայրի փոփոխվող պայմաններում իր ներքին միջավայրի կայունությունը պահելու օրգանիզմի ունակությունը կոչվում է **հոմեոստազ**:

Իրենց գործառույթներն իրականացնելու համար կենդանիներն ունեն համապատասխան կառուցվածքներ և վարքագիծ: Դրանք կոչվում են **հարմարանքներ՝ ադապտացիաներ**: Օրինակ՝ ատամները հարմարանքներ են, որոնք թույլ են տալիս կենդանիներին սնվել, իսկ վերջույթները՝ շարժվել:

**Կապե՛ք տեքստը և պատկերը.**



**Սննդի ձեռքբերում:** Կենդանիները էներգիա ստանալու և աճի համար սնվում են այլ օրգանիզմներով՝ հետերոտրոֆ են:


**Բազմացում՝ վերարտադրություն:** Կենդանիներն իրենց նման առանձնյակներ են առաջացնում: Նրանց մեծ մասը բազմանում է սեռական ճանապարհով:

**Շարժում:** Կենդանիներն իրենց կյանքի որոշակի փուլում ունակ են տեղաշարժվելու:

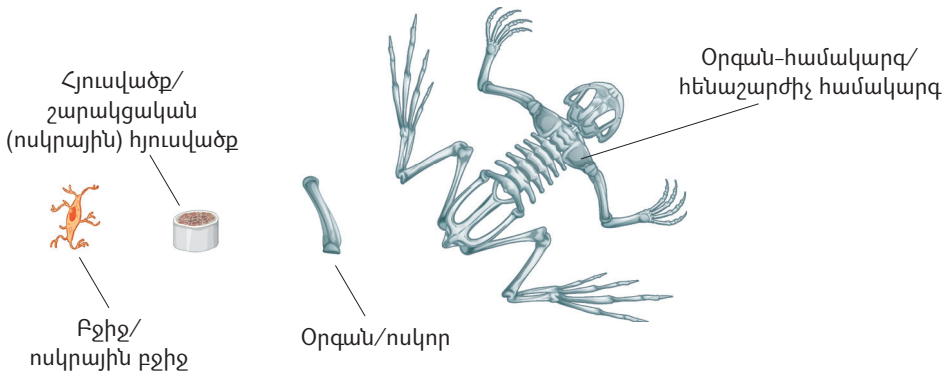


Հետաքրքիր է իմանալ

**ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ:** Կենդանիների օրգանիզմները շատ տարբեր են: Սակայն յուրաքանչյուր տիպի ներսում կենդանիներն ունեն մարմնի յուրահատուկ կառուցվածք՝ **պլան**:

**Բջջիչներ և հյուսվածքներ:** Ինչպես գիտեք, կենդանի օրգանիզմները կազմված են բջիջներից: Վերհիշեք, որ կենդանական բջիջներն ունեն բջջաթաղանթ, ցիտոպլազմ, կորիզ, ռիբոսոմներ, միտոքոնդրիումներ և այլ կառուցվածքներ (*նկ 1.1*): Կենդանիների բջիջները սովորաբար մասնագիտանում են և միավորվելով ստեղծում են **հյուսվածքներ**:  **Հյուսվածքը միանման բջիջների խումբ է, որը կատարում է յուրահատուկ գործառույթ:** Կենդանիների օրգանիզմում կարող են հանդիպել մկանային, նյարդային, էպիթելային և շարակցական հյուսվածքները: Ոսկորը և արյունը շարակցական հյուսվածքի օրինակներ են:

**Օրգաններ և օրգան-համակարգեր:** Կենդանիների մեծ մասի հյուսվածքները միավորվելով գոյացնում են օրգաններ և օրգան-համակարգեր: Օրգանը կազմված է տարբեր հյուսվածքներից: Օրինակ՝ *նկար 12.1*-ում ոսկորը օրգան է, որի կազմի մեջ մտնում են ոսկրային հյուսվածք, նյարդեր և արյունատար անոթներ: **Օրգանը** ավելի բարդ գործառույթներ է կատարում, քան այն կազմող հյուսվածքներն առանձին վերցված: Օրգանը մարմնի այն մասն է, որը զբաղեցնում է որոշակի տեղ, ունի որոշակի ձև, կառուցվածք և կատարում է որոշակի գործառույթ: Նույն գործառույթի իրականացմանը մասնակցող օրգանների խումբը կազմում է օրգան-համակարգ:



Նկ. 12.1. Ոսկրային համակարգի կառուցվածքը: Ներկայացված են կազմավորման տարբեր մակարդակները

Կենդանիների կառուցվածքը կապված է նրանց համաչափության հետ: Հավանաբար նկատել էք ծաղկից ծաղիկ թռչող գունագեղ թիթեռներին: Իսկ ուշադրություն դարձրել էք, որ նրանց մի թևի նախշերը մյուսի հայելային արտապատկերումն են: Շատ օրգանիզմներ և առարկաներ ունեն նման երկկողմ համաչափություն:

Կենդանիների մարմինների համաչափության տարբեր ձևերին կարող եք հետևել *նկար 12.2*-ում: Որոշ կենդանիներ համաչափություն չունեն՝ **ասիմետրիկ** են, օրինակ՝ սպունգների մեծ մասը: Կենդանիների մեծամասնությունն ունի ճառագայթային կամ երկկողմ համաչափություն: Մարմնի **ճառագայթային համաչափության**



Լրացուցիչ նյութ

դեպքում մարմինը հայելային մասերի բաժանող երևակայական առանցքները մի քանիսն են: Այդ երևակայական առանցքներն անցնում են նույն կետով և կոչվում են **համաչափության առանցքներ**: Ճառագայթային համաչափություն ունեն քիչ շարժուն կամ անշարժ կենսակերպ վարող կենդանիները: **Երկկողմ համաչափության** դեպքում կենդանուն կամ օբյեկտը հայելային կեսերի բաժանող առանցքը մեկն է: Երկկողմ համաչափությունը հատուկ է ակտիվ տեղաշարժող կենդանիներին:



1. Ծովաստղ

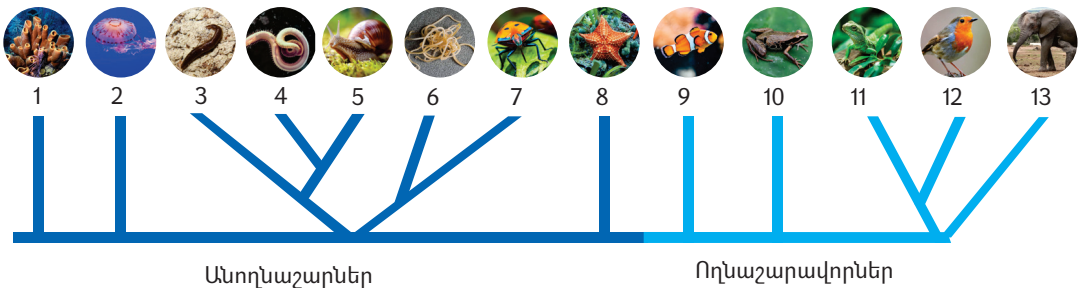
2. Սպունգ

3. Խեցգետնակերպ

Նկ. 12.2. Կենդանիների համաչափության ձևերը.

- 1 – ճառագայթային համաչափությամբ կենդանի, 2 – ասիմետրիկ կենդանի, 3 – երկկողմ համաչափությամբ կենդանի

**ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ:** Հայտնի է կենդանիների մոտ 1,6 միլիոն տեսակ, և տարեցտարի դրանց թիվն ավելանում է, քանի որ հայտնաբերվում են նոր տեսակներ: Ներկայումս կենսաբանները կենդանիներին դասակարգում են 35 մեծ խմբի՝ **տիպի** մեջ, իսկ տիպերը բաժանվում են դասերի: *Նկար 12.3*-ում կարող եք տեսնել տիպերի մի մասը: Ուշադրություն դարձրեք, թե ինչպես են տիպերը ճյուղավորվում: Կենդանիների՝ իրար մոտ դասավորված տիպերն ու դասերն ավելի մոտ ազգակցական կապեր ունեն, քան հեռու դասավորվածները: Օրինակ՝ թռչուններն ավելի մոտ են կանգնած սողուններին, քան կաթնասուններին:



1. Սպունգներ, 2. Աղետորշավորներ, 3. Տափակ որդեր, 4. Օղակավոր որդեր, 5. Փափկամարմիններ, 6. Կլոր որդեր, 7. Հողվածոտանիներ, 8. Փշամորթներ, 9-13. Բորդավորդեր (9. Ձկներ, 10. Երկկենցաղներ, 11. Սողուններ, 12. Թռչուններ, 13. Կաթնասուններ)

Նկ. 12.3. Կենդանիների տիպերը

**🔑 Կենդանիները դասակարգվում են ըստ այլ կենդանիների հետ ունեցած ազգակցության: Այս հարաբերությունները որոշվում են կենդանիների մարմնի կառուցվածքի, զարգացման եղանակի և ԴՆԹ-ի միջոցով: ԴՆԹ-ն բջջի բաղադրության մեջ մտնող քիմիական միացություն է, որը վերահսկում է օրգանիզմների ժառանգական հատկանիշները:**

Կենդանիները լինում են ողնաշարավոր կամ անողնաշար: Ողնաշարավորները ողնաշար ունեցող կենդանիներն են: Անողնաշարները զուրկ են ողնաշարից: Կենդանիների 97%-ը կազմում են անողնաշարները: Դրանք հանդիպում են և՛ ջրում, և՛ ցամաքում, և՛ օդում: **🔑 Անողնաշարների հիմնական տիպերն են՝ սպունգներ, աղեխորշավորներ, տափակ, կլոր և օղակավոր որդեր, փափկամարմիններ, հողվածոտանիներ, փշամորթներ: Քորդավորների տիպի ներկայացուցիչների ճնշող մեծամասնությունը ողնաշարավոր կենդանիներ են:**



Հետաքրքիր է իմանալ

**💡 Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ինչո՞ւ է երկկողմ համաչափությունը կենդանիների համար առավելություն համարվում:
2. Ո՞ր կենդանիներն են համարվում ողնաշարավոր:
3. Մտածե՛ք: Կամ հատկանիշ, որը դուք վերագրում էիք բոլոր կենդանիներին, բայց հիմա այդպես չեք կարծում: Ինչո՞ւ փոխեցիք ձեր կարծիքը:
- 4\*. Ինչպե՞ս կբնորոշեք կենդանիներին:
- 5\*. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Ինչո՞վ են նման ողնաշարավորները և անողնաշարները:
6. Ստորև ներկայացված ռոր կենդանիներն են ողնաշարավոր և որո՞նք՝ անողնաշար: Որո՞շեք, թե որ տիպին են դրանք պատկանում:



**Կիրառե՛ք:** Օգտվելով նկ. 12.3-ից՝ պատասխանե՛ք հարցերին.

1. Տափակ որդերն ավելի մոտ ազգական են կլոր որդերին, թե՞ օղակավոր որդերին:
2. «Սողուններ» ճյուղից դուրս եկող «Թռչուններ» ճյուղն ինչ է ցույց տալիս:

**Մոդելավորե՛ք:** Պատրաստե՛ք կենդանական բջջի մոդել՝ ցույց տալով հիմնական կառուցվածքային բաղադրամասերը:

**Նախագծե՛ք** կենդանու նոր տեսակ և ցույց տվե՛ք նրա ազգակցական կապը գոյություն ունեցող տեսակների հետ:

**Այժմ ես գիտեմ, որ**

- կենդանիների հիմնական հատկանիշներն են ...
- կենդանու օրգանիզմը կազմված է ...
- կենդանիները դասակարգվում են ըստ ...





Մաշկամկանային բջիջ, խայթող բջիջ, միջակա բջիջ, ռեզեներացիա

**Սպունգներն** ասիմետրիկ (մարմնի համաչափություն չունեցող) անողնաշարներ են: Դրանք ունեն մասնագիտացված բջիջներ, որոնց օգնությամբ սնունդ են որսում, մարսում և բազմանում, սակայն հյուսվածքներ և օրգաններ չունեն: Ի տարբերություն կենդանիների մեծ մասի՝ հասուն սպունգները բույսերի նման անշարժ են: Սպունգները, սակայն, հետերոտրոֆ են, ինչպես այլ կենդանիները: Բոլոր սպունգներն ապրում են ջրում: Տեսակների մեծ մասը օվկիանոսների բնակիչներ են (*Նկ. 13.1*):

**Աղեխորշավորների** ներկայացուցիչներն են հիդրան, ակտինիան, մեդուզաները և կորալյան պոլիպները (*Նկ. 13.1*): Սպունգների նման աղեխորշավորներն ապրում են ջրում, առավելապես օվկիանոսներում: Այս անողնաշարներն ունեն խայթող բջիջներ և սնունդն ընդունում են շոշափուկներով շրջապատված բերանային անցքով: Աղեխորշավորներին հատուկ է մարմնի ճառագայթային համաչափությունը, ունեն հյուսվածք-

ներ, զուրկ են օրգաններից: Աղեխորշավորներն ունեն աղիքի խոռոչ, որը կատարում է մարսողական գործառույթ, այստեղից էլ ստացել են իրենց անվանումը: Այդ խոռոչը բերանային անցքով հաղորդակցվում է արտաքին միջավայրի հետ:

Աղեխորշավորների մարմինը կազմված է երկու շերտից. արտաքին շերտում գտնվում են **մաշկամկանային, խայթող, նյարդային, միջակա** բջիջները, իսկ ներքինում՝ մարսողական գոր-

Սպունգներ



Ակտինիա

Մեդուզա

Հիդրա

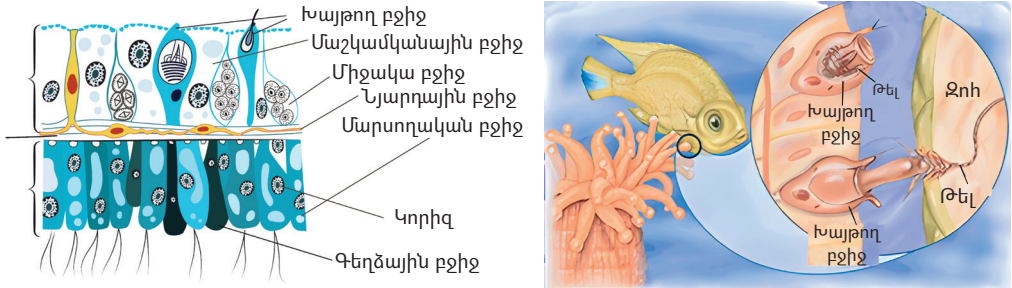
Կորալային պոլիպ

Նկ. 13.1. Սպունգներ և աղեխորշավորներ

ծառույթ կատարող բջիջները (*Նկ. 13.2*): Այդ շերտերի արանքում հաճախ գտնվում է **դոնդողանման նյութ**:

Աղեխորշավորների պարզ հյուսվածքները, օրինակ՝ մկանային, նյարդային և մարսողությունը ապահովող հյուսվածքները, թույլ են տալիս նրանց շարժվել, արձագանքել շրջապատող միջավայրի ազդակներին և մարսել սնունդը: Աղեխորշավորներն ունեն մասնագիտացած **խայթող բջիջներ**, որոնց օգնությամբ պաշտպանվում են թշնամիներից և սնունդ են որսում: Խայթող բջիջներն ունեն թունավոր հեղուկով լցված

պատիճ, որի մեջ գտնվում է պարուրածն ոլորված խայթող թելը: Այդ բջիջն ունի զգայուն մագիկ, որին դիպչելիս խայթող թելը դուրս է նետվում պատիճից, ուղղվում և մտնում զոհի մարմնի մեջ: Դրա հետ մեկտեղ զոհի մարմին է անցնում նաև թունավոր հեղուկը, որից էլ նա մահանում է (նկ. 13.3): Աղեխորշավորները միջակա բջիջների շնորհիվ ունակ են **ռեզեներացիայի**՝ մարմնի վնասված կամ կորցրած մասը վերականգնելու: Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերի աղտոտումն անուղղելի վնաս է հասցնում սպունգներին և աղեխորշավորներին, աստիճանաբար անհետանում են կորայան խութերը:



Նկ. 13.2. Աղեխորշավորների կառուցվածքը և խայթող բջիջները



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Մարմնի ինչպիսի՞ համաչափություն ունեն սպունգները և աղեխորշավորները:
2. Սպունգներն ունեն մասնագիտացված հյուսվածքներ և օրգաններ:
3. Որտե՞ղ են բնակվում սպունգներն ու աղեխորշավորները:
4. Ի՞նչ բջիջներից են կազմված հիդրայի արտաքին և ներքին շերտերը:
5. Ի՞նչ գործառույթ են կատարում խայթող բջիջները:
6. Ի՞նչ է ռեզեներացիան, և ինչպե՞ս է այն կատարվում:
7. Նշե՛ք սպունգների և աղեխորշավորների ընդհանրությունները և տարբերությունները:



Հետաքրքիր է  
իմանալ

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- սպունգների և աղեխորշավորների բնորոշ հատկանիշներն են...

## § 14

## ՈՐԴԵՐ



Տափակ որդեր, կլոր որդեր, օղակավոր որդեր, լուսազգաց աչիկ, նյարդային հանգույց, կուտիկուլ

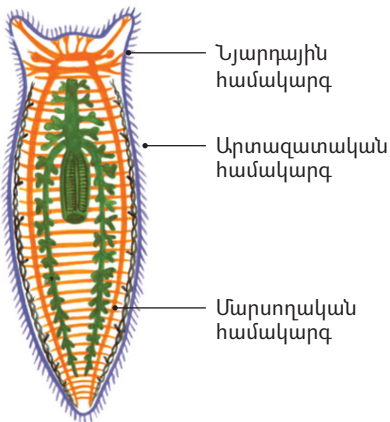
Երբևէ բնության մեջ հանդիպել եք որդերի: Հայտնի են որդերի երեք հիմնական տիպեր՝ **տափակ**, **կլոր** և **օղակավոր որդեր**: Բոլոր որդերն ունեն մարմնի երկկողմ

համաչափություն, գլխային և պոչային մասեր: Որդերն ունեն նաև հյուսվածքներ, օրգաններ և օրգան-համակարգեր:

**ՏԱՓԱԿ ՈՐԴԵՐ:** Տափակ որդերն այսպես են կոչվում, քանի որ նրանց մարմինը տափակ է մեջքափորային ուղղությամբ և հաճախ ունի ժապավենի կամ թիթեղիկի տեսք: Որոշ տեսակներ գլխային մասում ունեն **լուսազգաց աչիկներ:**

Բոլոր տափակ որդերն ունեն մկանային հյուսվածք, մարսողական, արտազատական և նյարդային համակարգեր, բացակայում են շնչառական և արյունատար համակարգերը: Տափակ որդերի գլխի հատվածում գտնվում է **Նյարդային հանգույցը**, որը պարզ «ուղեղի» դեր է կատարում: Տափակ որդերը մարմնի խոռոչ չունեն: Նրանց մարսողական համակարգն ունի միայն մեկ բացվածք՝ բերան. հետանցք չունեն (*Նկ. 14.1*):

Տափակ որդերն ապրում են խոնավ վայրերում: Նրանց մեծ մասը, օրինակ՝ **ժապավենաձև** և **ծծող** որդերը, մակաբույծներ են, ապրում են մարդու և կենդանիների օրգանիզմներում և սնվում են նրանց հաշվին: **Լյարդի ծծանը** մակաբուծում է մարդու և եղջերավոր կենդանիների լյարդում, իսկ ժապավենաձև որդ **եզան երիզորդը՝** մարդու աղիներում (*Նկ. 14.2*):



Նկ. 14.1. Տափակ որդերի կառուցվածքը պլանարիայի օրինակով

Մակաբույծ որդերը տարածված են նաև Հայաստանում: Դրանց դեմ պայքարի արդյունավետ միջոցներ կազմակերպելու համար անհրաժեշտ է լավ իմանալ նրանց տարածման առանձնահատկությունները և վարակման ուղիները: Այսպես, օրինակ՝ լյարդի ծծանից պաշտպանվելու համար չպետք է օգտագործել ջրամբարների, ջրավազանների ջուրը, իսկ եզան և խոզի երիզորդներով չվարակվելու համար պետք է լավ եփել միսը: Ժապավենաձև որդերից վտանգավոր մակաբույծ է **էխինոկոկը**, որը մարդու տարբեր օրգաններում (լյարդ, թոքեր և այլն) առաջացնում է բուշտ: Էխինոկոկից պաշտպանվելու համար անհրաժեշտ է կատուների և շների հետ շփվելուց հետո ձեռքերը խնամքով լվանալ:



Եզան երիզորդ



Լյարդի ծծան



Պլանարիա

Նկ. 14.2. Տափակ որդեր

Կան նաև ազատ ապրող տափակ որդեր, օրինակ՝ **սպիտակ պլանարիան:** Դրանց մեծամասնությունն ապրում է ծովերում և օվկիանոսներում, մյուսները՝ քաղցրահամ ջրերում կամ ցամաքում:

**ԿԼՈՐ ՈՐԴԵՐ:** Կլոր որդերի մարմինը նման է երկար ու բարակ խողովակի: Նրանց մարսողական համակարգն ունի երկու բացվածք՝ բերանային անցք և հետանցք: Ապրում են խոնավ վայրերում, մի մասը մակաբույծներ են:

Կլոր որդերի մարմինը լայնակի կտրվածքում կլոր է, պատված է **կուտիկուլի** հաստ շերտով, որն ունի պաշտպանական նշանակություն: Կլոր որդերի մարմնի ներսում կա հեղուկով լցված խոռոչ, որի միջով անցնում է մարսողական խողովակը: Մտունդը մտնում է բերանով և մարսողական խողովակի միջով անցնելու ընթացում մարսվում է: Չմարսված մնացորդները դուրս են գալիս հետանցքից: Չունի շնչառական և արյունատար համակարգեր:

Մակաբույծ կլոր որդերից է **ասկարիդը**, որն ունի մինչև 40 սմ երկարություն, ապրում է մարդու բարակ աղիներում: Նրա մարմինն իլիկաձև է, հետին մասը՝ սրացած (*Նկ. 14.3*): Ասկարիդից պաշտպանվելու լավագույն միջոցը ձեռքերը և բանջարեղենը խնամքով վանալն է:



Նկ. 14.3. Ասկարիդ

**ՕՂԱԿԱՎՈՐ ՈՐԴԵՐ:** Օղակավոր որդերի մարմինը կազմված է միանման օղակաձև հատվածներից, որտեղից էլ ստացել են անվանումը: Նրանց մարմնի արտաքին հատվածավորումը համապատասխանում է օրգանիզմի ներքին կառուցվածքի հատվածավորմանը:

Օղակավոր որդերի մարմնի **խոռոչը** լցված է հեղուկով: Օղակավոր որդերն ունեն **արյունատար համակարգ**: Նրանց **արյունատար անոթներն** իրար միանալով փոխադրում են արյունը ողջ մարմնով: Որոշ անոթներ կատարում են սրտի դեր. կծկվում են և արյունը մղում անոթներով: Օղակավոր որդերի նյարդային համակարգը կազմված է **փորային նյարդային շղթայից**, նյարդերից, ունեն պարզ «ուղեղ»՝ գլխի **նյարդային հանգույց**: Նրանց «ուղեղն» օգնում է հայտնաբերել սնունդը և գիշատիչներին:

Օղակավոր որդերի տիպը բաժանվում է երեք դասի՝ **սակավախոզաններ** (օր.՝ անձրևորդերը), **տզրուկներ** և **բազմախոզաններ**: Օղակավոր որդերը բնակվում են ջրում կամ խոնավ վայրերում (*Նկ. 14.4*):



Ծովային բազմախոզան որդեր



Սակավախոզան (անձրևորդ)



Տզրուկ

Լրացուցիչ նյութ



Լյարդի ծծան



Եզան երիզորդ

Նկ. 14.4. Օղակավոր որդեր



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Ի՞նչ առանձնահատկություններ ունեն որդերի տիպերը:
2. Մարմնի ինչպիսի՞ համաչափություն ունեն տափակ որդերը:
3. Մակաբույծ որդերից պաշտպանվելու ի՞նչ միջոցներ են ձեզ հայտնի:
4. Ի՞նչ արտաքին կառուցվածքային առանձնահատկություններով են տարբերվում լյարդի ծծանը և եզան երիզորդը:
5. Որո՞նք են օղակավոր որդերի ձեզ հայտնի դասերը:
6. Ինչպիսի՞ կառուցվածքային առանձնահատկություն ունեն օղակավոր որդերը:
7. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Կազմե՛ք աղյուսակ՝ նշելով տարբեր որդերի կառուցվածքի և առանձնահատկությունների համառոտ նկարագիրը:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- տափակ, կլոր և օղակավոր որդերի բնորոշ հատկանիշներն են ...



Հետաքրքիր է  
իմանալ

## § 15

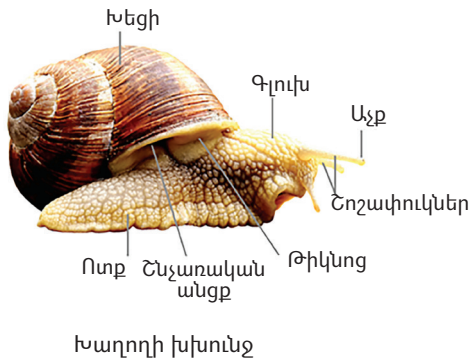
## ՓԱՓԿԱՄԱՐՄԻՆՆԵՐ



Խեցի, թիկնոց, փորոտանիներ, երկփեղկավորներ, գլխոտանիներ

**Փափկամարմիններն** ունեն փափուկ, չհատվածավորված մարմին: Նրանց մեծ մասն ունի գլուխ, իրան, մկանոտ ոտք, մարմինը հաճախ ծածկված է ամուր պատյանով՝ **խեցիով**: Խեցին արտաքին կմախքի դեր է կատարում՝ պաշտպանում է փափկամարմինն թշնամիներից, մեխանիկական վնասվածքներից: Բոլոր փափկամարմիններն ունեն **թիկնոց** կոչվող հյուսվածքի բարակ շերտ, որը ծածկում է նրանց ներքին օրգանները և ոտքը: Փափկամարմնի տեսակից կախված՝ ոտքը կարող է օգտագործվել սողալու, բռնելու կամ փորելու համար: Նրանք կարող են շնչել խոիկների կամ թռչների օգնությամբ: Փափկամարմինների տիպի երեք դասերն են՝ **փորոտանիներ, երկփեղկավորներ, գլխոտանիներ**: Նրանք հիմնականում ծովերի և քաղցրահամ ջրերի բնակիչներ են, մի մասն էլ հանդիպում է ցամաքում:

**Փորոտանիների** ներկայացուցիչ խխունջներն ունեն մեկ ամբողջական, պարուրված կամ կոնաձև խեցի կամ զուրկ են խեցուց, ունեն նաև լավ արտահայտված գլուխ: Ոտքը մկանուտ է, գտնվում է փորի կողմում, որտեղից էլ առաջացել է փորոտանի անունը: Բնորոշ ներկայացուցիչն է Հայաստանում հանդիպող խաղողի խխունջը: Որոշ քաղցրահամ ջրերի փորոտանիներ, օրինակ՝ լճախխունջը, նույնիսկ ջրային կենսակերպի անցնելով, պահպանել են թոքը և շնչում են օդի թթվածնով (նկ. 15.1):



Լճախիտունջ

Խաղողի խիտունջ

Նկ. 15.1. Փորոտանի փափկամարմիններ

**Երկփեղկ փափկամարմիններն** ունեն երկու մասից կազմված խեցի և պարզ նյարդային համակարգ: Նրանք բացառապես ջրային կենդանիներ են: Այս փափկամարմինների գլուխն ապաճել է, մարմինը կազմված է իրանից և ոտքից: Մարմնի առջևի մասում բացվում է բերանը, իսկ հետևի մասում՝ հետանցքը: Երկփեղկանիները ջրի բնական զտողներ են: Մնվելով ջրում եղած օրգանական մնացորդներով և մանր օրգանիզմներով՝ նրանք ֆիլտրում են ջուրը:

Երկփեղկանիների որոշ տեսակներ մարդն օգտագործում է սննդի մեջ, օրինակ՝ միդիաները, ոստրեները (Նկ. 15.2): Մարգարտաբեր երկփեղկանիներից ստացած մարգարիտներից զարդեր են պատրաստում: Մարգարտաբերի սաղափանյութը շրջապատում է խեցու ներսում պատահաբար հայտնված ավազահատիկը՝ առաջացնելով մարգարիտ:



Միդիաներ



Ոստրեներ

Նկ. 15.2. Երկփեղկ փափկամարմիններ

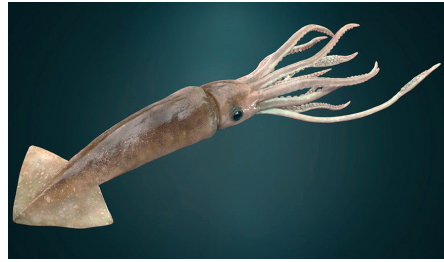
**Գլխոտանիները** կարող են ունենալ ներքին խեցի կամ զուրկ լինել խեցուց: Ոտքը վերածվել է բերանը շրջապատող 8-10 շոշափուկների, որոնց վրա շարված են խոշոր ծծիչներ (Նկ. 15.3): Գլխի վրա են բարդ կառուցվածք ունեցող խոշոր զույգ աչքերը: Նրանք ունեն լավ տեսողություն և մեծ ուղեղ: Վերջինս օգնում է նրանց մտապահել սովորածը: Որոշ գլխոտանիներ միջավայրին հարմարվելու կամ քողարկվելու նպատակով կարող են փոխել մարմնի գույնը:

**Կաղամարը** գլխոտանի փափկամարմին է, մեջքի մաշկի տակ ունի եղջերային թիթեղի նման ապաճած խեցի, գիշատիչ է, կարող է հեշտությամբ փոխել գունավորումը: Հսկա կաղամարները ժամանակակից անողնաշարներից ամենախոշորն են:

մարմնի երկարությունը կարող է հասնել 18 մ, զանգվածը՝ 300 կգ և ավելի: Կաղամարները շատ ձկների, կետերի, թռչունների կեր են, ունեն նաև որսարդյունագործական նշանակություն: Նրանց որսում են ոչ միայն սննդի համար, այլև որպես դեղագործական արդյունաբերության հումք:



Ուֆոտոնուկ



Կաղամար

Նկ. 15.3. Գլխոտանի փափկամարմիններ



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Թվե՛ք փափկամարմինների տիպի հիմնական բնորոշ հատկանիշները:
2. Որո՞նք են փափկամարմինների տիպի երեք դասերը:
3. Ինչո՞վ են շնչում ցամաքային փորոտանի խաղողի խխունջը և ուֆոտոնուկը:
4. Մարմնի ինչպիսի կառուցվածք է հատուկ գլխոտանիներին:
5. Երկփեղկ փափկամարմինները մարմնի ինչպիսի կառուցվածք ունեն:



Հետաքրքիր է իմանալ

#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- փափկամարմիններին բնորոշ առանձնահատկություններն են ...

## § 16

## ՀՈՂՎԱԾՈՏԱՆԻՆԵՐ



Էկզոկմախք, խռիկներ, տրախեաներ, շնչառական անցքեր, մալպիգյան անոթներ, բարդ աչքեր

Ինչ էք կարծում, ծովախեցգետինն ու սարդն ընդհանրություններ ունեն: Պարզվում է, որ ծովախեցգետիններն ու սարդերը հողվածոտանիներ են՝ անողնաշար կենդանիներ, որոնք ունեն արտաքին կոշտ **խիտինային** ծածկույթ, հատվածավոր մարմին և մի քանի զույգ վերջույթներ: Նրանց վերջույթների թիվը տարբեր է. խեցգետնակերպերն ունեն հիմնականում 5 զույգ, սարդակերպերը՝ 4 զույգ, իսկ միջատները՝ 3 զույգ քայլող վերջույթներ: Որոշ հողվածոտանիներ ունեն թևեր և բեղիկներ: Արտաքին ծած-

կոյթը կոչվում է **էկզոկմախք** կամ **արտաքին կմախք**: Այն պարունակում է **խիտին** և բավական ամուր է: Խիտինային արտաքին ծածկոյթն առաձգական չէ և չի աճում կենդանու հետ: Մարմնի աճը չսահմանափակելու համար ժամանակ առ ժամանակ **մաշկափոխություն** է կատարվում: Արդյունքում էկզոկմախքը փոխարինվում է նորով, երբ կենդանին աճում է:

Ջրային կենսակերպ վարող հողվածոտանիների շնչառական օրգանները **խռիկներն** են, իսկ ցամաքայիններինը՝ **թոքերը** կամ **տրախեաները**: Նրանք ունեն լավ զարգացած նյարդային համակարգ և զգայարաններ՝ տեսողության, հոտառության և շոշափելիքի օրգաններ:

Հողվածոտանիների տիպին են պատկանում **միջատները**, **սարդակերպերը**, **բազմոտանիները** և **խեցգետնակերպերը**: Կենդանիների այս տիպին ավելի շատ տեսակներ են պատկանում, քան մնացած բոլոր տիպերը միասին վերցված՝ ավելի քան 1 միլիոն տեսակ: Հողվածոտանիներին կարելի է գտնել մեր մոլորակի բոլոր միջավայրերում՝ օդում, ջրում, հողում:

**ԽԵՑԳԵՏՆԱԿԵՐՊԵՐ**: Խեցգետնակերպեր են **խեցգետինները**, **խաչափառները**, **ջրավերը**, **ցիկլոպները** և այլն (*Նկ. 16.1*): Նրանք ունեն երկու զույգ բեղիկներ և բարդ աչքեր: **Բարդ աչքերը** կազմված են բազմաթիվ մանր աչիկներից, որոնցից յուրաքանչյուրը տեսնում է առարկայի որոշակի մասը: Նրանց մարմնում գլուխն ու կուրծքը սերտաճել, ձուլվել են իրար՝ ձևավորելով **գլխակուրծք**: Բերանի հատվածում ունեն մասնագիտացած վերջույթներ, որոնց օգնությամբ մանրացնում են սնունդը: Ունեն նաև քայլող վերջույթներ, որոնցից առաջին զույգը որոշ տեսակների մոտ վերածվել է **բռնաչանջերի**: Խեցգետնակերպերը սնվում են մահացած կենդանիների օրգանական մնացորդներով և բնության մեջ սանիտարի դեր են կատարում:



Նկ. 16.1. Խեցգետնակերպեր

**ՍԱՐԴԱԿԵՐՊԵՐ**: Սարդակերպերի թվին են պատկանում **սարդերը**, **կարիճները** և **տզերը** (*Նկ. 16.2*): Սարդակերպերն ունեն չորս զույգ հատվածավոր քայլող վերջույթներ: Նրանց մարմինը կազմված է երկու հատվածից՝ **գլխակուրծքից** և **փորիկից**: Սարդակերպերը չունեն թևեր և բեղիկներ: Սարդակերպերի աչքերը պարզ են: Կան սարդակերպեր, օրինակ՝ տզերի մեծ մասը, որոնք աչքեր չունեն, շատերն էլ կարող են



ունենալ մինչև 12 աչք: Սարդակերպերը շնչում են թոքերով և տրախեաներով: **Սարդերի** փորիկի ծայրում տեղադրված են **ոստայնագեղձերը**, որոնց արտազատուկն օդում պնդանալով վերածվում է սարդոստայնի նուրբ, ամուր թելերի:



Տիզ



Տարանտուլ



Խաչասարդ



Թռչնակեր



Կարիճ

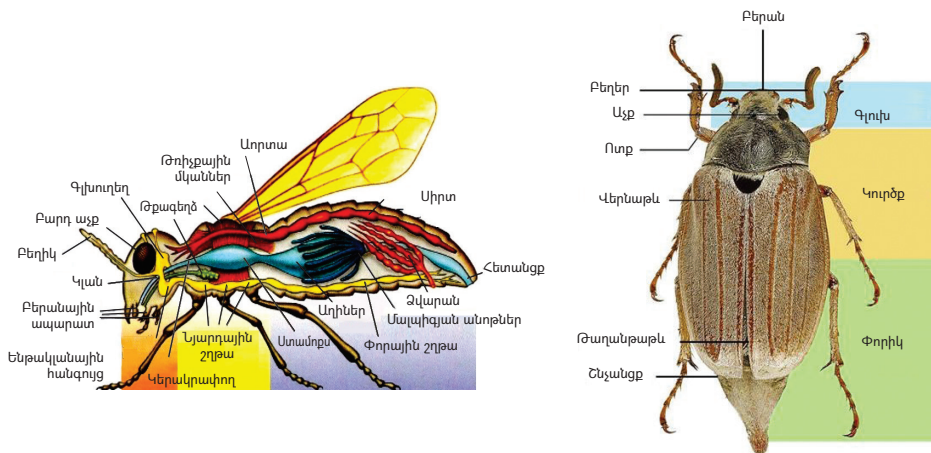
Նկ. 16.2. Սարդակերպերի բազմազանությունը

**Կարիճների** մարմնի երկարությունը 5-15 սմ է, առաջին զույգ վերջույթների վրա ունեն արքաններ: Փորիկը հատվածավորված է: Փորի վերջին հատվածում գտնվում են **թունավոր գեղձերը** և խայթը:

**Տզերը** մանր սարդակերպեր են: Տզերը բույսերի, կենդանիների և մարդու մակաբույծներ են: Նրանք համարվում են էնցեֆալիտ (ուղեղի թաղանթի բորբոքում), տիֆ և այլ հիվանդությունների հարուցիչներ փոխանցողներ:

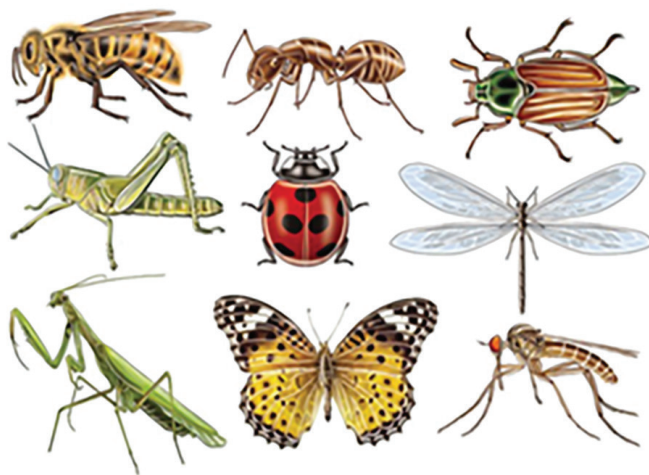
**ՄԻՋԱՏՆԵՐ:** Հողվածոտանիների ամենամեծ դասը միջատներն են՝ ավելի քան 1 միլիոն տեսակ: Բոլոր միջատներն ունեն երեք զույգ հատվածավոր ոտքեր, երեք մասից՝ **գլխից, կրծքից** և **փորիկից** կազմված մարմին: Գլխի վրա են բերանը, մեկ զույգ բեղիկներն ու մեկ զույգ **բարդ աչքերը**: Բեղիկները շոշափելիքի և հոտառության դեր են կատարում: Շատ տեսակներ կրծքային հատվածում ունեն մեկ կամ երկու զույգ թևեր:

Միջատների սնունդը բազմազան է: Կան բուսակեր, կենդանակեր, նեկտարով սնվող, ամենակեր միջատներ: Միջատները շնչում են հատուկ օդատար խողովակներով՝ **տրախեաներով**: Նրանց փորիկի վրա կան **շնչառական անցքեր**, որոնցով օդն անցնում է դեպի տրախեաներ: Նյութափոխանակության արգասիքները միջատների օրգանիզմից հեռանում են յուրահատուկ արտազատության օրգանների՝ **մալպիգյան անոթների** միջոցով, որոնք բացվում են հետնաղու սկզբնամասում: Միջատներն ունեն զարգացած նյարդային համակարգ, գլխուղեղ և զգայարաններ (նկ. 16.3):



Նկ. 16.3. Միջատների կառուցվածքը

Միջատները շատ բազմազան են, դրանցից ամենամեծաքանակը բզեզներն են (կարծրաթևավորներ)՝ բոլոր հայտնի միջատների մոտ 40%-ը: Առավել տարածված միջատներից են նաև ուղղաթևավորները (մորեխ, ծղրիղ), թեփուկաթևավորները (թիթեռներ), երկթևանիները (ճանճ, մոծակ), թաղանթաթևավորները (մեղու, մրջյուն, տերմիտներ) և այլն (նկ. 16.4):



Նկ. 16.4. Միջատների բազմազանությունը

Միջատները կարևոր նշանակություն ունեն բնության մեջ և մարդու կյանքում: Մեծ է միջատների դերը ծաղկավոր բույսերի փոշոտման գործում: Մրջյունները և տերմիտները մասնակցում են հողագոյացման գործընթացին: Թթենու շերամից ստանում են մետաքս, մեղուններից՝ մեղր, մեղրամոմ, մեղվի թույն (նկ. 16.5):



Նկ. 16.5. Թթենու շերամ և մեղու

Միջատները կարող են նաև վնասակար լինել: Բազմաթիվ միջատների թրթուրներ սնվում են բույսերով: Մի շարք միջատներ մակաբուծում են կենդանիների և մարդկանց օրգանիզմում: Որոշ միջատներ համարվում են վտանգավոր հիվանդությունների հարուցիչներ փոխանցողներ (մալարիայի մոծակ, ճանճեր, լվեր, ոջիլներ): Օրինակ՝ սենյակային ճանճը փոխանցում է որովայնային տիֆի և դիզենթերիայի հարուցիչներ:

### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Մարմնի ինչպիսի կառուցվածք ունեն հողվածոտանիները:
2. Ինչ է մաշկափոխությունը, ինչո՞ւ է այն տեղի ունենում:
3. Որո՞նք են հողվածոտանիների տիպի հիմնական դասերը:
4. Որո՞նք են հողվածոտանիների շնչառական օրգանները:
5. Ինչ մասերից է կազմված միջատների մարմինը:
6. Ինչ գործառույթ են կատարում մալպիգյան անոթները:
8. Սարդի և մեղվի վերջույթները քանիսն են:
9. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Կազմե՛ք աղյուսակ՝ նշելով տարբեր հողվածոտանիների կառուցվածքի և առանձնահատկությունների համառոտ նկարագիրը:



Հետաքրքիր է իմանալ

#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- հողվածոտանիներին բնորոշ հատկանիշներն են ...

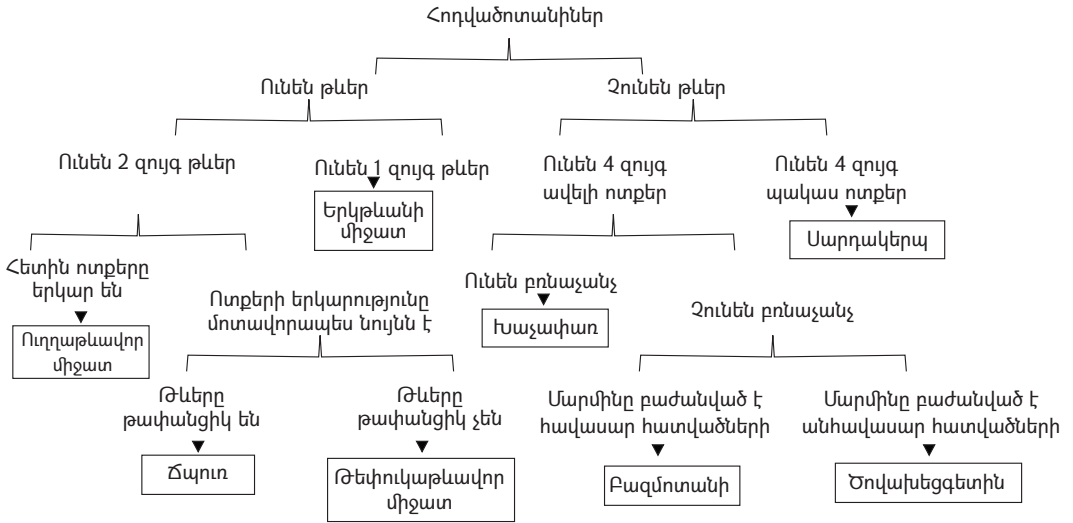
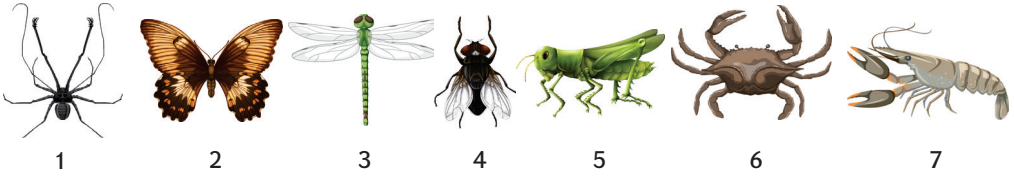
## § 17

### ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ: ՀՈԴՎԱԾՈՏԱՆԻՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄ

**Աշխատանքի նպատակը:** Հողվածոտանիների որոշում դիֆուտոմիկ բանալու օգնությամբ:

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** Միջատների հավաքածու:

**Աշխատանքի ընթացքը:** Նկարում ներկայացված հողվածոտանիներին և ձեր հավաքածուի միջատներին նույնականացնելու համար օգտվե՛ք ստորև բերված դիֆուտոմիկ բանալուց: Նախ ուշադիր ուսումնասիրե՛ք յուրաքանչյուր նմուշ և նկար, ընտրե՛ք համապատասխան բնութագիրը: Նույնականացրե՛ք ձեր հավաքածուի և նկարի յուրաքանչյուր թվին համապատասխան հողվածոտանուն:

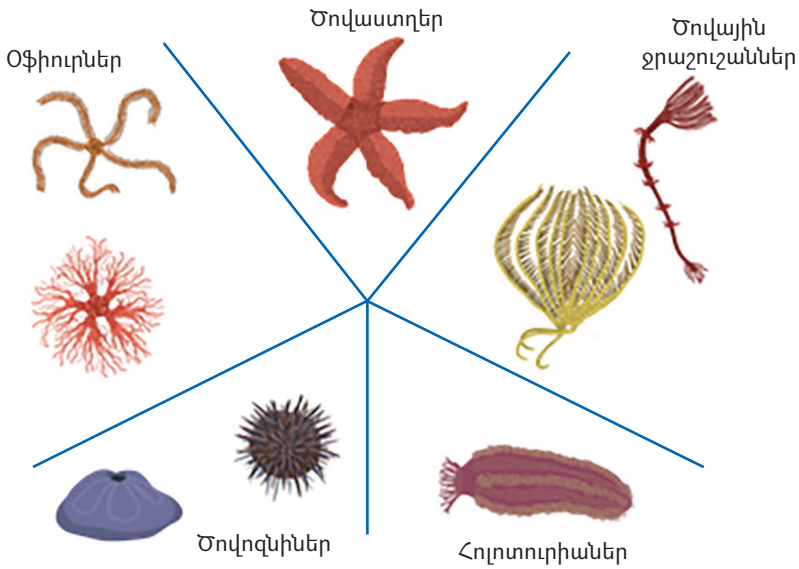


**§ 18 ՓՉԱՄՈՐԹՆԵՐ**

Ամբուլակրալ համակարգ, ծովաստղ, ծովուզնի, օֆիուր, հոլոտուրիա, ծովային շուշան

**Փշամորթները** բացառապես ծովերում և օվկիանոսներում բնակվող կենդանիներ են, հիմնականում ազատ են ապրում, երբեմն՝ անշարժ, նստակյաց կյանք են վարում: Փշամորթները հանդիպում են ափամերձ շրջաններից մինչև առավելագույն խորություններում: Դրանց մի մասը կարող է կարճ ժամանակ ողջ մնալ ջրից դուրս: Բոլոր փշամորթներն ունեն **ճառագայթային համաչափություն**: Փշամորթները մաշկի տակ ունեն պինդ թիթեղիկներ, որոնք առաջացնում են ներքին կմախք՝ **էնդոկմախք**: Այն նրանց մարմնի համար հենարանի դեր է կատարում: Այս տիպի ներկայացուցիչներն են **ծովաստղերը, ծովուզնիները, օֆիուրները, հոլոտուրիաները (ծովային վարունգները) և ծովային շուշանները** (նկ. 18.1):

**Ծովաստղերը** տարածված ծովային կենդանիներ են, որոնք բնութագրվում են հինգ (հազվադեպ՝ մինչև 20 և ավելի) ճառագայթ ունեցող մարմնով՝ գորտնուկանման կամ փշոտ մաշկի մակերեսով: Բերանը մարմնի կենտրոնում է՝ ստորին կողմում:



Նկ. 18.1. Փշամորթների բազմազանությունը

Փշամորթներն ունեն հատուկ շարժողական համակարգ: Ճառագայթների երկայնքով ձգվում է խողովակների ցանց, որը ծակոտիների միջոցով հաղորդակցվում է արտաքին միջավայրի հետ: Խողովակները լցված են ծովի ջրի նման հեղուկով և կոչվում են **ամբուլակրալ (ջրանոթային) համակարգ**: Խողովակներից դուրս են գալիս կարճ ելուստներ՝ ամբուլակրալ ոտքեր, որոնց օգնությամբ կենդանին բավական արագ շարժվում է ավազի կամ քարերի վրայով: Դրանք լավ երևում են մարմնի ստորին կողմում (նկ. 18.2):



Նկ. 18.2. Փշամորթների ամբուլակրալ (ջրանոթային) համակարգը և ոտքերը

Հետաքրքիր կառուցվածք ունի ծովաստղերի մարսողական համակարգը: Նրանք ունեն բավական մեծ ստամոքս, որը կարող է բերանի միջով արտափքվել դեպի դուրս: Ծովաստղը ստամոքսով պարուրում է որսին, եթե չի կարողանում նրան կուլ տալ, և այդպիսով իրականացնում է արտաքին մարսողություն:

Շատ լավ զարգացած է փշամորթների **ռեզեներացիայի** ընդունակությունը: Ծովաստղի ճառագայթի կտրված հատվածը նորից վերականգնվում է, թեև ավելի փոքր չափսերով: Իսկ պոկված ճառագայթից կարող է ձևավորվել նոր փոքրիկ ծովաստղ (նկ. 18.3):

**Ծովոզնիների** մարմինը սովորաբար գնդաձև է, չափսերը տատանվում են 2-30 սմ, ծածկված են կրային թիթեղների շարքերով: Թիթեղները միացված են և կազմում են խիտ պատյան, որը թույլ չի տալիս ոզնուն փոխել մարմնի ձևը: Պատյանը պատված է տարբեր երկարություն ունեցող փշերով, որոնք կատարում են տեղաշարժման և պաշտպանական գործառույթ:

**Հոլոտուրիաները՝** ծովային վարունգները, մնացած փշամորթներից տարբերվում են իրենց երկարավուն որդանման մարմնով: Նրանք չունեն դուրս ցցված փշեր, թիթեղիկներ, կմախքը թույլ է զարգացած:

**Ծովային շուշանները** փշամորթներ են, որոնք պահպանել են իրենց նախնիների բնորոշ մարմնի կողմնորոշումը՝ նրանց բերանը մարմնի վերին կողմում է: Դրանց մի մասը ծովի հատակին ամրացած անշարժ կյանք է վարում: Հանդիպում են արևադարձային գոտիներում: Ունեն վառ գունավորում, սնվում են հիմնականում պլանկտոնով:

**Օֆիուրները** արտաքուստ նման են ծովաստղերին: Մարմինը բաղկացած է հարթ կենտրոնական սկավառակից և 5 (հազվադեպ՝ 10) ճկուն երկար թևիկներից կամ ճառագայթներից: Նրանք ապրում են ծովի հատակին՝ մինչև 6-8 կմ խորության վրա, բնակվում են նաև կորալյան խութերում:



Նկ. 18.3. Փշամորթների ռեզեներացիայի օրինակ, երբ պոկված ճառագայթից ձևավորվել է նոր փոքրիկ ծովաստղ

**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ի՞նչ համաչափություն է բնորոշ փշամորթներին, ինչի՞ հետ է դա կապված:
2. Ի՞նչ կառուցվածք ունի ծովաստղի ամբուլակրալ համակարգը և ի՞նչ գործառույթներ է իրականացնում:
3. Ի՞նչպե՞ս է սնվում ծովաստղը:
4. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Կազմեք աղյուսակ՝ նշելով տարբեր փշամորթների կառուցվածքի և առանձնահատկությունների համառոտ նկարագիրը:
- 5\*. Ի՞նչ ենթադրության կարելի է հանգել տեղանքի մասին, որտեղ նստվածքներում հայտնաբերվել են բրածո ծովաստղեր:



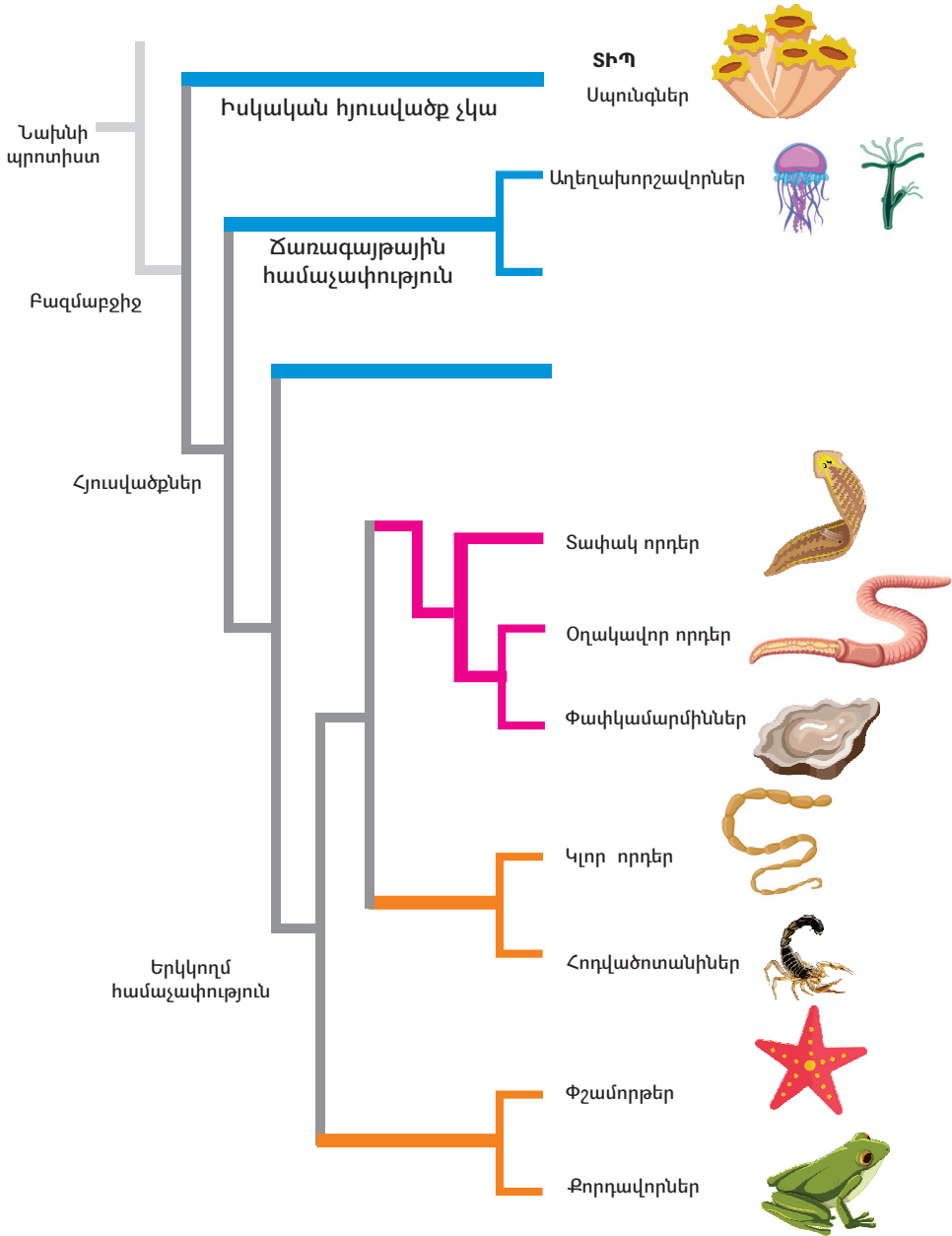
Հետաքրքիր է իմանալ

**Այժմ ես գիտեմ, որ**

- փշամորթների բնորոշ առանձնահատկություններն են ...

# ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Գծապատկերի օգնությամբ զարգացրեք ձեր զննողական կարողությունները.  
 1. Նշեք կենդանիների պատմական զարգացման՝ էվոլյուցիայի հաջորդական փուլերը:  
 2. Ո՞ր կենդանիները չունեն իրական հյուսվածքներ: 3. Ո՞ր տիպերին է հատուկ երկկողմ համաչափությունը:



🔑 Կենդանիների գլխավոր հատկանիշներն են սննդի հայթայթումը և թթվածնի յուրացումը, ներքին միջավայրի կայունության պահպանումը, որոշակի եղանակով շարժումը և վերարտադրությունը: 🔑 Կենդանիները դասակարգվում են ըստ այլ կենդանիների հետ ունեցած ազգակցության: Այս հարաբերությունները որոշվում են կենդանիների մարմնի կառուցվածքի, զարգացման եղանակի և ԴՆԹ-ի միջոցով: ԴՆԹ-ն բջջի բաղադրության մեջ մտնող քիմիական միացություն է, որը վերահսկում է օրգանիզմների ժառանգական հատկանիշները: 🔑 Մարմնի համաչափությունից զուրկ կենդանիներն ունեն պարզ կառուցվածք, մասնագիտացված բջիջներ, սակայն հյուսվածքներ չունեն: Ճառագայթային համաչափություն ունեցող կենդանիներն ունեն հյուսվածքներ, սովորաբար նաև օրգան-համակարգեր: Երկկողմ համաչափություն ունեցող կենդանիներն ունեն օրգան-համակարգեր: 🔑 Ողնաշար չունեցող կենդանիները կոչվում են անողնաշարներ: Անողնաշարների հիմնական խմբերն են՝ սպունգներ, աղեխորշավորներ, տափակ, կլոր և օղակավոր որդեր, փափկամարմիններ, հողվածոտանիներ, փշամորթներ: 🔑 Սպունգներն անհամաչափ են, ապրում են ջրում: Չունեն հյուսվածքներ, օրգաններ կամ օրգան-համակարգեր, սակայն ունեն մասնագիտացած բջիջներ: 🔑 Աղեխորշավորները բնակվում են ջրում, ունեն շոշափուկներով պատված մարմին և ճառագայթային համաչափություն: Ունեն պարզ հյուսվածքներ՝ մկանային, նյարդային, ինչպես նաև մասնագիտացած խայթող բջիջներ: Աղեխորշավոր են մեղուզաները, հիդրաները, ակտինիաները և կորալները: 🔑 Տափակ որդերն ունեն երկկողմ համաչափություն, մկանային հյուսվածք, մարսողական և նյարդային համակարգեր: Գլխի հատվածում գտնվում է նյարդային հանգույցը, որը պարզ «ուղեղի» դեր է կատարում: 🔑 Կլոր որդերի մարմինը կլոր է, պատված կուտիկուլի հաստ շերտով: Նրանց ներսում կա հեղուկով լցված խոռոչ, որի միջով անցնում է երկու բացվածք՝ բերան և հետանցք ունեցող մարսողական խողովակը: 🔑 Օղակավոր որդերի մարմինը կազմված է միանման օղակաձև հատվածներից: Ունեն հեղուկով լցված մարմնի խոռոչ, արյունատար համակարգ: Ընդգրկում է երեք դաս՝ սակավախոզաններ, տզրուկներ և բազմախոզաններ: 🔑 Փափկամարմինների մեծ մասն ունի գլուխ, իրան և ոտք: Մարմինը հաճախ ծածկված է ամուր պատյանով՝ խեցիով: Ունեն թիկնոց կոչվող հյուսվածքի բարակ շերտ, որը ծածկում է նրանց ներքին օրգանները և ոտքը: Ընդգրկում է երեք դաս՝ փորոտանիներ, երկփեղկավորներ, գլխոտանիներ: 🔑 Հողվածոտանիներն ունեն արտաքին կոշտ խիտինային ծածկույթ՝ էկզոկմախք, հատվածավոր մարմին և մի քանի զույգ վերջույթներ: Որոշ հողվածոտանիներ ունեն թևեր և բեղիկներ: Շնչառական օրգանները խռիկներն են, թոքերը կամ տրախեաները: Դասերն են՝ միջատներ, սարդակերպեր, բազմոտանիներ և խեցգետնակերպեր: 🔑 Փշամորթները բնակվում են ջրում, նրանց բնորոշ է ճառագայթային համաչափությունը: Նրանք մաշկի տակ ունեն ամուր թիթեղներ և յուրահատուկ ամբուլակրալ համակարգ: Այս տիպի ներկայացուցիչներն են ծովաստղերը, ծովոզնիները, օֆիուրները, հոլոտուրիաները և ծովային շուշանները:



Ինքնաստուգում  
թեստ-քուիզ



Գիտելիքների ստուգման  
առաջադրանքներ





Քորդա, քորդավոր, ողնաշար, ողնաշարավոր, էկտոթերմ, էնդոթերմ

➔ Ինչպես են Անտարկտիդայի ցուրտ ու քամոտ պայմաններում ապրում կայսերական պինգվինները: Ո՞ր ֆիզիկական հատկանիշներն են օգնում այս կենդանիներին գոյատևել նման ծայրահեղ պայմաններում: Այսպես օրինակ՝ պինգվիններն ունեն ճարպի շերտ, որն օգնում է պահպանել մարմնի ջերմաստիճանը: Նրանք ունեն նաև կարծ, թավ փետրաշերտ, որը մեկուսացնում և պաշտպանում է նրանց սառնաշունչ օդից: Բացի այդ, պինգվինները մարմնի ջերմաստիճանը հաստատուն պահելու համար «խմբային աշխատանք» են կատարում: Նրանք հավաքվում են խմբերով՝ իրար կիպ հաված: Խմբի կենտրոնը ամենատաք տեղն է: Պինգվինները հերթափոխվում են՝ կենտրոնում կանգնածները տեղը զիջում են եզրին գտնվողներին:



**Քննարկեք դասընկերոջ հետ**

- 1 Ինչպես են պինգվինները կենդանի մնում Անտարկտիկայում:
- 2 Մարմնի ջերմաստիճանը պահպանելու ուրիշ ինչ եղանակներ են ձեզ հայտնի:

**ՔՈՐԴԱՎՈՐՆԵՐԻՆ ԲՆՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ:** Ձեզ առավել ծանոթ կենդանիները **քորդավորների** տիպի ներկայացուցիչներ են: Քորդավորների մեծ մասը՝ ներառյալ ձկները, երկկենցաղները, սողունները, թռչունները, կաթնասունները, ողնաշարավորներ են: Որոշ քորդավորներ, օրինակ՝ նշտարիկը կամ ասցիդիան, ողնաշար չունեն (*Նկ. 19.1*): Նրանց քորդան պահպանվում է ողջ կյանքի ընթացքում, մինչդեռ բարձրակարգ քորդավորների սաղմնային զարգացման շրջանում այն փոխարինվում է ողնաշարով: **Բոլոր քորդավորներն իրենց կյանքի զարգացման ինչ-որ փուլում օժտված են երեք հատկանիշներով՝ քորդա, նյարդային խողովակ և կլանի շրջանում խռիկային ճեղքեր: Քորդավորների մեծամասնությունն ունի նաև ողնաշար:** Քորդան և ողնաշարը ներքին կմախքի դեր են կատարում:

**Քորդան** մարմնի ամբողջ երկարությամբ ձգվող ճկուն լար (թիկնալար) է: Բոլոր քորդավորներն ունեն մեջքով ձգվող նյարդային խողովակ: Այն տեղավորված է քորդայից վերև՝ մեջքային կողմում: Ձեր ողնուղեղը նման **նյարդային խողովակ** է: Նյարդային խողովակը գլխուղեղը կապում է մարմնի այլ մասերի նյարդերի հետ:

Քորդավորների կյանքի ինչ-որ փուլում **կլանի շրջանում խռիկային ճեղքեր** են զարգանում: Ձկների և նշտարիկի այդ ճեղքերը վերածվում են խռիկների: Ողնաշարավորների մեծ մասի կլանի շրջանում գտնվող ճեղքերը անհետանում են մինչև ծնվելը:

Քորդավորների մեծ մասը, բացի քորդայից, նյարդային խողովակից և խոռիկային ճեղքերից, ունի նաև **ողնաշար**: Ողնաշարն անցնում է մեջքով և փոխարինում է քորդային: Ողնաշարը կազմված է բազմաթիվ մանր ոսկրերից, որոնք կոչվում են ողեր: Յուրաքանչյուր ող ունի անցք՝ ողնանցք: Ողնանցքերը կազմում են «թունել», որն իր մեջ է ներառում նյարդային խողովակ: Ողերն իրարից առանձնացված են աճառային հյուսվածքից կազմված փափուկ բարձիկներով, որոնք ողնաշարին ճկունություն են հաղորդում: Ողնաշարը **ողնաշարավորների** ներքին կմախքի կարևոր մասն է: Այն պաշտպանում է ողնուղեղը: Ներքին կմախքի այլ հանգուցային մասեր են գանգր և կողերը: Գանգր պաշտպանում է գլխուղեղը, իսկ կողերը՝ սիրտն ու թոքերը: Ներքին կմախքը մարմնին ձև է հաղորդում և մկանների համար ամրանալու տեղ է: Այն ապահովում է նաև մարմնի անկաշկանդ շարժումը և աճում է կենդանու հետ: Ողնաշարավորները սովորաբար չափսերով գերազանցում են ներքին կմախք չունեցող կենդանիներին:

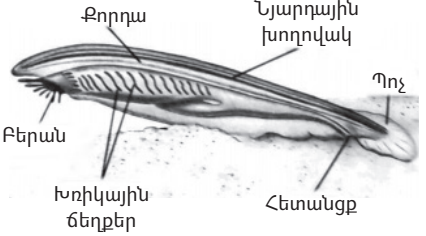


Ողնաշարավորները տարբերվում են մարմնի ջերմաստիճանի պահպանման եղանակով:

**Ռորոշ ողնաշարավորների մարմնի ջերմաստիճանը փոփոխվում է, միջավայրի ջերմաստիճանից կախված: Դրանք էկտոթերմ (սառնարյուն) կենդանիներ են: Ողնաշարավորների մյուս մասը պահպանում է մարմնի հաստատուն ջերմաստիճանը: Դրանք էնդոթերմ (տաքարյուն) կենդանիներ են:**

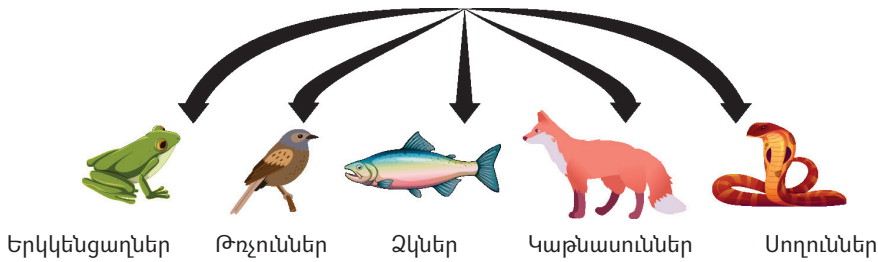


Լրացուցիչ նյութ



Նկ. 19.1. Նշտարիկի արտաքին տեսքը և ներքին կառուցվածքը

**ՈՂՆԱՇԱՐԱՎՈՐՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱԶԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ:** Ողնաշարավորները քորդավորների տիպի ներկայացուցիչներ են: Դրանք բնակվում են գրեթե ամենուր և բազմազան են ձևով, չափսով, կառուցվածքով: **Հայտնի են ողնաշարավորների հինգ դասեր՝ ձկներ, երկկենցաղներ, սողուններ, թռչուններ և կաթնասուններ:** Այս խմբերից յուրաքանչյուրը բնորոշվում է որոշակի հատկանիշներով (նկ. 19.2):



Նկ. 19.2. Ողնաշարավորներ

**Ձկներ:** Մարմինը պատված է թեփուկներով, ունեն լողակներ, շնչում են խռիկներով, սառնարյուն են, բնակվում են ջրում:

**Երկկենցաղներ:** Ունեն մերկ, լորձով պատված մաշկ, շնչում են խռիկներով, մաշկով, թոքերով, սառնարյուն են, կյանքի մի մասն անցկացնում են ջրում, մյուս մասը՝ ցամաքում, ձվադրում են:

**Սողուններ:** Մարմինը պատված է թեփուկներով, շնչում են թոքերով, սառնարյուն են, ձվադրում են ցամաքում:

**Թռչուններ:** Ունեն փետուրներ, կտուց և ճանկեր, տաքարյուն են, ձագերը զարգանում են ձվում:

**Կաթնասուններ:** Ունեն մազեր կամ մորթի, տաքարյուն են, ձագերը զարգանում են մոր օրգանիզմի ներսում և ծնվելուց հետո սնվում են կաթով:



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Որո՞նք են քորդավորներին բնորոշ ընդհանուր հատկանիշները:
2. Ի՞նչ է քորդան:
3. Ի՞նչի՞ց է կազմված ողնաշարավորների ներքին կմախքը:
4. Ներկայացրե՛ք ողնաշար չունեցող քորդավորների օրինակներ:
5. Թվարկե՛ք ողնաշարավոր կենդանիների դասերը:
6. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Որո՞նք են ողնաշարավորների դասերի արտաքին կառուցվածքի հիմնական տարբերությունները:
7. Կապե՛ք պատճառը և հետևանքը: Ի՞նչպե՞ս է ապահովվում ողնաշարի ճկունությունը:
8. Նախագծե՛ք ողնաշարավոր կենդանու նոր տեսակ և ցոյց տվե՛ք նրա ազգակցական կապը գոյություն ունեցող տեսակների հետ:

### \* Կապը մաթեմատիկայի հետ.

Աղյուսակում ներկայացված է ողնաշարավորների դասերի տեսակների թիվը: Աղյուսակից օգտվելով՝ պատասխանե՛ք հարցերին:

| Ողնաշարավորների դասը | Տեսակների թիվը |
|----------------------|----------------|
| Ձկներ                | 34000          |
| Երկկենցաղներ         | 9000           |
| Սողուններ            | 10800          |

|              |       |
|--------------|-------|
| Թռչուններ    | 10800 |
| Կաթնասուններ | 5200  |

1. Ողնաշարավորների մոտավորապես քանի տեսակ է հայտնի:
2. Ողնաշարավորների դիր խումբն ունի ամենամեծ թվով տեսակներ: Ինչո՞վ կբացատրեք այդ փաստը:
3. Ձկների տեսակներն ընդհանուր ողնաշարավորների քանի տոկոսն են կազմում:

**Այժմ ես գիտեմ, որ**

- քորդավորների հիմնական առանձնահատկություններն են ...

**§ 20 ՁԿՆԵՐ**



Անձնոտ ձկներ, կռճիկային ձկներ, ոսկրային ձկներ, միքսին, քարալեզ, թեփուկ, լողակ, լողափամփուշտ, կողագիծ

**Ձուկը** ջրում բնակվող ողնաշարավոր է, տեղաշարժվելու համար օգտագործում է լողակներ: Ձկների մեծ մասը էկտոթերմ է: Նրանց մարմինը պատված է թեփուկներով: Թթվածինը ստանում են խռիկների միջոցով: Ձկներն ունեն լավ զարգացած օրգան-համակարգեր՝ մարսողական, շնչառական, արյունատար, նյարդային, արտազատական: Նրանց սիրտը կազմված է 2 խոռոչից՝ **նախասրտից** և **փորոքից**: Ձկները ողնաշարավորների ամենամեծ խումբն են: Կառուցվածքի որոշակի առանձնահատկություններից ելնելով՝ ձկները բաժանվում են երեք մեծ խմբերի՝ **անձնոտ, կռճիկային** և **ոսկրային**:

**Անձնոտ ձկները** զուրկ են ծնոտներից և թեփուկներից: Անձնոտ ձկների կմախքը **կռճիկային** է, որն ավելի ճկուն հյուսվածք է, քան ոսկրայինը: Անձնոտ ձկների թվին են պատկանում միքսինները և քարալեզները: **Միքսինները** չունեն ողնաշար, բայց **գանգ** ունեն: Նրանք ծովերի հատակը մաքրում են մահացած օրգանիզմներից: Երբ միքսինը վտանգ է զգում, մարմնի կողքերին գտնվող հատուկ գեղձերից մեծ քանակությամբ լորձ է արտադրում (*նկ. 20.1*):



Նկ. 20.1. Միքսինը և արտադրած լորձը

Ի տարբերություն միքսինների՝ **քարալեզները** (մինոգաներ) ողնաշարավոր են: Որոշ քարալեզներ մակաբույծ են, նրանք իրենց անձնուտ բերանն օգտագործում են որպես ծծիչ՝ մեծ ձկների կողքերին կաչելու և արյուն ներծծելու համար (նկ. 20.2):

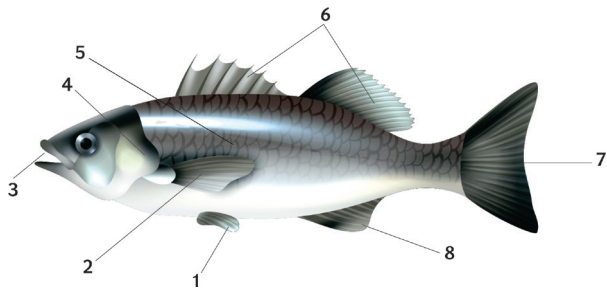


Նկ. 20.2. Քարալեզ

**Ոսկրային ձկներն** ունեն ծնոտներ, թեփուկներ և գլխի երկու կողմերում խռիկները ծածկող խռիկային կափարիչներ: Ոսկրային ձկների կմախքն ամուր է՝ ոսկրային: Իշխանը, սիգը, սաղմոնը և բազմաթիվ այլ ձկներ ոսկրային ձկներ են:

Ձկների մարմինը կողքերից սեղմված է, այն բաժանվում է գլխի, իրանի և պոչի: Մարմինը ծածկված է **ոսկրային թեփուկներով**՝ կղմինդրի նման իրար վրա նստած ոսկրային բարակ թիթեղիկներով: Թեփուկները պատված են լորձով, որը թուլացնում է ջրի հետ շփումը և պաշտպանում է մանրէներից: Թեփուկները ձկների աճին զուգընթաց մեծանում են. դրա շնորհիվ կարելի է որոշել ձկների տարիքը: Ձկները ջրում տեղաշարժվում են **լողակների** օգնությամբ (նկ. 20.3):

1. Փորային լողակ,
2. Կրծքային լողակ,
3. Բերան, 4. Խռիկային կափարիչ, 5. Կողագիծ,
6. Մեջքային լողակներ,
7. Պոչային լողակ,
8. Հետանցքային լողակ



Նկ. 20.3

Ոսկրային ձկների կմախքը կազմված է ողնաշարից և գանգից, ողնաշարը՝ միմյանց կիպ հարող ողներից: Լողակները կազմված են մեծ քանակությամբ մանր ոսկրերից՝ լողակային ճառագայթներից:

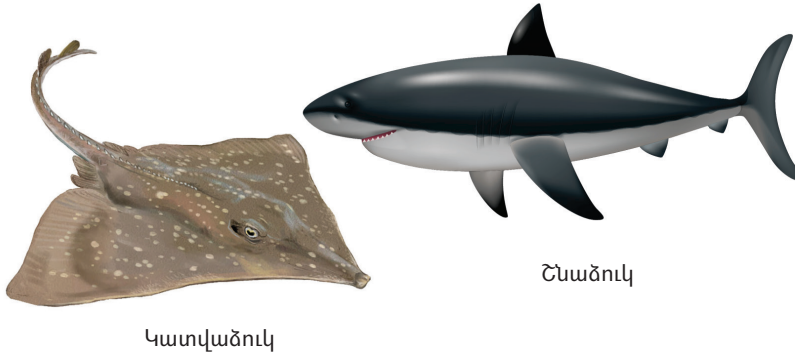
Ոսկրային ձկների մեծ մասն ունի **լողափամփուշտ**, որը լցված է գազերի խառնուրդով: Լողափամփուշտն ապահովում է ձկան տեղաշարժը ջրի մակերեսից ավելի խոր շերտեր և հակառակ ուղղությամբ: Ձկների համար կարևոր օրգան է **կողագիծը**, որն առաջանում է մարմնի կողքային մակերեսին խմբավորված զգայական բջիջներից: Կողագծի շնորհիվ ձկներն ընկալում են ջրի տատանումները, ալիքների ուժը և ուղղությունը, խուսափում թշնամիներից: Պղտոր ջրամբարներում կողագիծը հաճախ ավելի օգտակար է, քան աչքերը կամ մյուս զգայարանները:

**Կռճիկային ձկներն** ունեն ծնոտներ, էմալապատ ատամիկներով թեփուկներ և կռճիկային կմախք: Խռիկային կափարիչները բացակայում են, և խռիկային ճեղքերը

դեպի դուրս են բացվում ինքնուրույն անցքերով: Լողափամփուշտ չունեն: Խորասուզվելիս օգտագործում են իրենց հզոր պոչային լողակը:

Կռճիկային ձկներից են շնածկներն ու կատվածկները: **Շնածկների** մեծ մասը գիշատիչներ են, ունեն շրջիոսելի մարմին, լավ զարգացած զգայարաններ և հզոր ծնոտներ: Շնածուկը լավ տեսողություն չունի, բայց նրա հոտառությունը շատ սուր է (նկ. 20.4):

**Կատվածկները** հարմարվել են հատակամերձ կյանքին, նրանց մարմինը տափակ է մեջքափորային ուղղությամբ: Էլեկտրական կատվածկների հատուկ օրգաններում առաջանում է մինչև 220 Վ լարում, որի օգնությամբ սպանում են զոհին և պաշտպանվում թշնամիներից:



Նկ. 20.4. Կռճիկային ձկներ



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Կառուցվածքի առանձնահատկություններից ելնելով՝ ձկներն ինչ մեծ խմբերի են բաժանվում:
2. Ինչպիսի՞ արտաքին կառուցվածք ունեն ձկները:
3. Ինչ բաժիններից է կազմված ձկների կմախքը:
4. Ինչ գործառույթ են կատարում լողափամփուշտն ու կողագիծը:
5. Ինչ գործառույթ են կատարում թեփուկներն ու լողակները:
6. Ինչպե՞ս կարելի է պարզել ձկան տարիքը:
7. Դասակարգե՛ք: Ձկների դ՞ր խմբի մեջ կդասեիք ձկանը, որն ունի ծնոտներ և կռճիկային կմախք:
8. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Ինչ՞ով են տարբերվում ոսկրային և կռճիկային ձկները:



Հետաքրքիր է  
իմանալ

**Խմբային հետազոտական աշխատանք:** Օգտվելով համացանցից և լրացուցիչ գրականությունից՝ հաղորդում պատրաստե՛ք Հայաստանի ձկների մասին:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

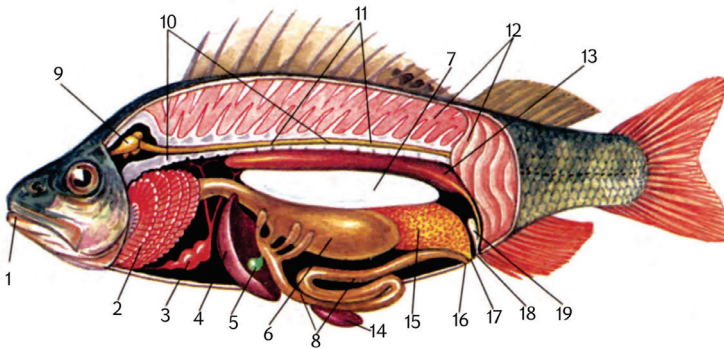
- ձկների հիմնական առանձնահատկություններ են ...

**Աշխատանքի նպատակը:** Ուսումնասիրել ձկների արտաքին և ներքին կառուցվածքը:

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** Ձուկ, խոշորացույց, հերձման թասիկներ, նշտար, ունելի, մկրատ, ձեռնոցներ, գոգնոց, ֆիլտրի թուղթ, անձեռոցիկ, պոլիէթիլենային թաղանթ, թուղթ, գրիչ:

**Աշխատանքի ընթացքը:** Պոլիէթիլենային թաղանթը փռեք սեղանին, հագեք ձեռնոցներն ու գոգնոցը: Զննեք ձկան արտաքին կառուցվածքը և նկարագրեք այն: Նկարագրեք գլխի վրա տեղադրված օրգանները: Բացեք ձկան բերանը և զննեք ատամները: Ուսումնասիրեք տեղաշարժման օրգանները՝ լողակները: Գտեք կողագիծը: Ուսումնասիրեք ձկան ծածկույթները, խոշորացույցով զննեք թեփուկի կառուցվածքը:

**Հերձման ընթացքը:** Հետանցքի հատվածից ծակեք ձկան փորը: Այնուհետև կտրեք փորը՝ հետանցքից մինչև գլխի հատվածը: Տեղադրեք ձուկը հերձման մակերեսի վրա և բացեք որովայնի խոռոչը: Կտրելիս լավ ձգեք փորի պատը ձկան ներքին օրգանները չվնասելու համար: Նկարագրեք ներքին օրգանների կառուցվածքը և դասավորությունը: Առանձնացրեք ձկան սիրտը, լողափամփուշտը, խռիկները: Աշխատանքն ավարտելուց հետո հավաքեք սեղանը և օժանոժ վրացվեք:



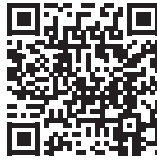
1. Բերան, 2. Խռիկներ, 3. Սիրտ, 4. Լյարդ, 5. Լեղապարկ, 6. Ստամոքս, 7. Լողափամփուշտ,
8. Աղիներ, 9. Գլխուղեղ, 10. Ողնաշար, 11. Ողնուղեղ, 12. Մկաններ, 13. Երիկամ,
14. Փայծաղ, 15. Չվարան, 16. Հետանցք, 17. Սեռական անցք, 18. Միզանցք, 19. Միզափամփուշտ

Նկ. 21.1. Ոսկրային ձկների ներքին կառուցվածքը

### Պատասխանե՛ք հարցերին.

1. Ինչ ծուկ ես ուսումնասիրել (ոսկրային/կռճիկային, էգ/արու): 2. Նկարագրե՛ք ձկան արտաքին կառուցվածքը (չափսը, գույնը, լողակները և այլն): 3. Ձկան ղր մասն է ավելի մուգ և բաց գունավորված: Ինչու: 4. Թեփուկների օգնությամբ որոշե՛ք ձկան տարիքը: 5. Համր նկարի վրա նշե՛ք ձկան օրգանները:

### Ուղեցույցներ



## § 22

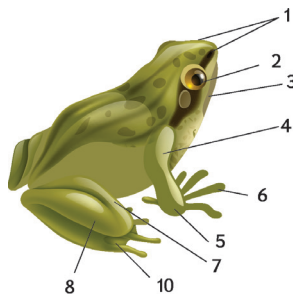
## ԵՐԿԿԵՆՑԱՂՆԵՐ



Թմբկաթաղանթ, շերեփուկ, անոտներ, պոչավորներ, անպոչներ, կերպարանափոխություն

Գորտերը, դորտները, սալամանդրերը երկկենցաղներ են: **Երկկենցաղներն** էկտոթերմ ողնաշարավորներ են, նրանք իրենց հասուն կյանքը հիմնականում անցկացնում են ցամաքում, իսկ կյանքի վաղ շրջանը՝ ջրում (այստեղից էլ *երկկենցաղ* անվանումը): Երկկենցաղներն ունեն ոսկրային կմախք, սակայն կողոսկրեր և կրծքավանդակ չունեն: Նրանց մարմինը կազմված է գլխից, իրանից, երկու զույգ **վերջույթներից** և երբեմն՝ պոչից: Գլխի կողքերին **թմբկաթաղանթներն** են, որոնք օգնում են լսողությանը, աչքերն ունեն **կոպեր**: Առջևի վերջույթները կազմված են **բազկից, նախաբազկից** և քառամատ **դաստակից**, իսկ հետին վերջույթները՝ **ազդրից, սրունքից, թաթից**: Գորտի հետևի վերջույթները երկար են, ինչի շնորհիվ տեղաշարժվում է ցատկերով: Մաշկը մերկ է, լորձապատ և խոնավ, ինչը հեշտացնում է դրա միջոցով իրականացվող շնչառությունը: Որոշ երկկենցաղներ մաշկում ունեն թունավոր գեղձեր (*Նկ. 22.1*):

Բոլոր երկկենցաղները գիշատիչներ են, սնվում են հիմնականում միջատներով, սարդա-



1. Թթանցքեր, 2. Աչքեր,
3. Թմբկաթաղանթ,
4. Բազուկ, 5. Նախաբազուկ,
6. Դաստակ, 7. Ազդր,
8. Սրունք, 9. Թաթ,
10. Մատները լողաթաղանթներով

Նկ. 22.1. Գորտի արտաքին կառուցվածքը



կերպերով, փափկամարմիններով: Բերանի խոռոչում տեղակայված է լեզուն, որն արտադրում է սոսնձող նյութ, ատամներ չունեն:

Երկկենցաղների սիրտը եռախորշ է՝ կազմված երկու նախասրտերից և մեկ փորոքից:

Երկկենցաղների մեծ մասը թրթուրային շրջանում շնչում է խռիկներով (օրինակ՝ ջրում ապրող **շերեփուկը**), իսկ հասուն շրջանում՝ թոքերով ու մաշկով: Որոշ պոչավոր երկկենցաղների խռիկները պահպանվում են ամբողջ կյանքի ընթացքում:

Երկկենցաղները ձվադրում են ջրում, այդտեղ է կատարվում բեղմնավորումը և թրթուրների զարգացումը: Երկկենցաղների ձվերն ամուր թաղանթ չունեն և չչորանալու համար պետք է գտնվեն խոնավ միջավայրում: Երկկենցաղների մարմինը զարգացման ընթացքում փոփոխվում է՝ **կերպարանափոխվում**: Շատ տեսակների թրթուրը մարմնի կառուցվածքով տարբերվում է հասուն առանձնյակներից:

Երկկենցաղների դասը բաժանվում է **անոտների**, **պոչավորների** և **անպոչների** կարգերի: Պոչավորներն ունեն երկարավուն մարմին, ինչպես օրինակ՝ տրիտոնները և սալամանդները: Բժավոր սալամանդի գունավորումը նախազգուշացնում է մաշկի թունավոր հատկության մասին (*Նկ.22.2*):



Տրիտոն



Սալամանդր

Նկ. 22.2. Պոչավոր երկկենցաղներ

**Անպոչ երկկենցաղներից** են գորտերը, ծառագորտերը, դոդոշները: Դոդոշներն ավելի քիչ են կապված ջրային միջավայրի հետ. միայն բազմացման շրջանում են տեղափոխվում ջրուր: Նրանց մաշկը հարթ չէ՝ ծածկված է թմբիկներով, ունեն լավ զարգացած թոքեր: **Անոտ** երկկենցաղներն ունեն վերջույթներից զուրկ որդանման մարմին, ինչպես օրինակ՝ որդուկը (*Նկ. 22.3*):



Որդուկ



Դոդոշ

Նկ. 22.3. Անպոչ և անոտ երկկենցաղներ



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Կենդանիների այս դասի (երկկենցաղներ) անվանումն ինչպե՞ս է բացատրվում:
2. Ինչպիսի կառուցվածքային առանձնահատկություններով են բնութագրվում երկկենցաղները:
3. Ինչո՞ւ գորտը ջրում չի խեղդվում:
4. Շերեփուկն ինչո՞վ է շնչում, ինչ կենսակերպ է այն վարում:
5. Երկկենցաղների դասը ինչ կարգերի է բաժանվում:
6. Թվե՛ք ձեզ հայտնի անպոչ ու անոտ երկկենցաղները:



Հետաքրքիր է իմանալ

**Խմբային հետազոտական աշխատանք:** Օգտվելով համացանցից և լրացուցիչ գրականությունից՝ հաղորդում պատրաստեք Հայաստանի երկկենցաղների մասին:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- երկկենցաղների հիմնական առանձնահատկություններ են...

## § 23

## ՍՈՂՈՒՆՆԵՐ



Եղջերային թեփուկներ, մաշկափոխություն, ձվածին, ձվակենդանածին, թեփուկավորներ, կրիաներ, կոկորդիլոսներ, կնճիթազլուխներ

➔ Դինոզավրերը երբևէ ցամաքում գոյություն ունեցած սողունների ամենաբազմաքանակ խումբն են: Դրանց չափսերը կարող էին հասնել 30 մ-ի: Դինոզավրերը բազմազան են եղել տեսքով, սակայն բոլորի գլուխները փոքր էին մարմնի չափսերի համեմատ: Սրանց մի մասը քայլել է միայն հետին վերջույթների, մի մասը՝ բոլոր չորս վերջույթների օգնությամբ:



### Քննարկե՛ք դասընկերոջ հետ

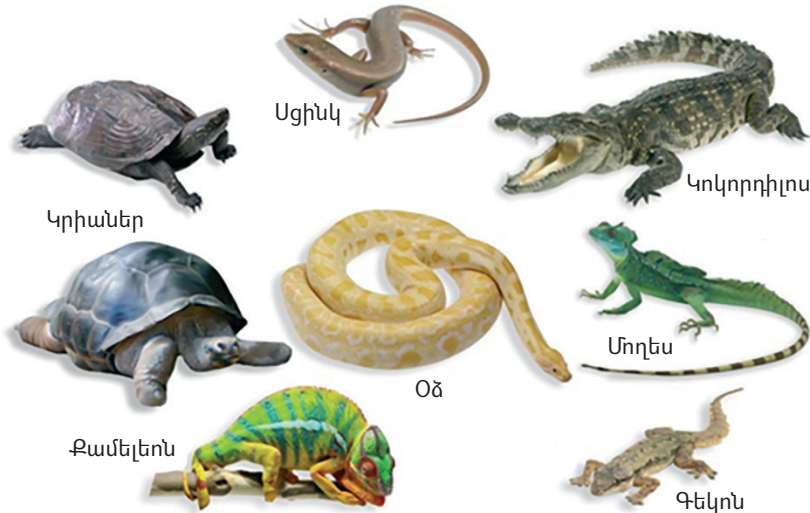
1. Դինոզավրերի բազմազան տեսակների միաժամանակյա գոյությունը համարվում է առավել նպատակահարմար, ինչո՞ւ:
2. Ինչի մասին են վկայում սողունների բրածո մնացորդները:



Հետաքրքիր է իմանալ

Սողունների մեծամասնությունն ապրում է չոր և տաք կլիմայի պայմաններում: Մի մասը շարժվում է սողալով, որտեղից էլ ծագել է *սողուններ* անվանումը: Կոկորդիլոսը, օձը, քամելեոնը, մողեսը, կրիան սողուններ են (*նկ. 23.1*): **Սողունները** էկտոթերմ ողնաշարավորներ են, ունեն **եղջերային թեփուկներով** պատված մաշկ: Շնչում են թոքերով, ձվադրում են ցամաքում: Սողուններն առաջին **իսկական ցամաքային**

**ողնաշարավորներն** են: Որոշ սողուններ, օրինակ՝ ջրային կրիաները, ապրում են ջրում, բայց շնչում են թոքերով: Սողունների մեծամասնության **սիրտը եռախորշ է**: Ցամաքում ապրելու համար կենդանիները պետք է ունենան իրենց բջիջներում ջուրը պահելու հարմարանքներ: Սողունների մաշկը հաստ է և նպաստում է մարմնում ջրի պահպանմանը: Մաշկի եղջերային ծածկույթը խոչընդոտում է մարմնի աճին, ուստի ժամանակ առ ժամանակ տեղի է ունենում **մաշկափոխություն**:



Նկ. 23.1. Սողունների բազմազանությունը

Սողունների մեծ մասը գիշատիչ են: Նրանք զոհին կուլ են տալիս ամբողջությամբ (օձեր, մողեսներ) կամ որսից կտորներ են պոկում և կուլ տալիս առանց ծամելու (կոկորդիլոսներ, ալիգատորներ): Սողունների մեծ մասն ունի ատամներ: Սողունների բազմազան համար ջրային միջավայր անհրաժեշտ չէ. նրանք ձվադրում են ցամաքում: Սողունների մեծ մասը զարգանում է սաղմը պաշտպանող հաստ կճեպով ձվերի մեջ.

**ձվածին** են: Որոշ սողուններ **ձվակենդանածին** են. ծագերը ձվից դուրս են գալիս անմիջապես ձվադրման պահին: Հանդիպում են նաև կենդանածին տեսակներ: Ձվի կճեպն օգնում է պահպանել ձվի մեջ եղած ջուրը: Սողունների ձվերից դուրս եկած ծագերն արտաքինից շատ չեն տարբերվում հասուն առանձնյակներից:

Սողունները լայն տարածում ունեն երկրագնդի վրա, բայց տեսակների մեծ մասն ապրում է տաք և շոգ կլիմա ունեցող վայրերում: Սողուններն ընդգրկված են չորս կարգերում՝ **թեփուկավորներ, կրիաներ, կոկորդիլոսներ, կնճիթազուլիսներ**:

Չեզ առավել հայտնի մողեսներն ու օձերը **թեփուկավորներ** են. նրանց մաշկը պատված է եղջերային թեփուկներով կամ վահանիկներով: Թեփուկավոր սողուններից են նաև գեկոնները, ագամաները, վարանները, քամելեոնները և այլն: Քամելեոնները ծառաբնակ կյանք վարող արևադարձային կենդանիներ են: Նրանք կարող են փոխել իրենց մարմնի գույնը՝ հարմարվելով միջավայրին: Հայտնի է օձերի ավելի քան 2500

տեսակ, որոնց մի մասը թունավոր է, օրինակ՝ իժը, գյուրզան, կորբան և այլն: Թունավոր օձերի առջևի ատամներն ավելի խոշոր են և ունեն խողովակներ, որոնցով հոսում է թույնը:

**Կոկորդիլոսներն** ունեն մեծ չափեր, աչքերը և քթանցքները գտնվում են գլխի մակերեսին, որի շնորհիվ կարող են շնչել և տեսնել ջրում սուզված վիճակում: Նրանք գիշատիչ են, ունեն խոշոր, սուր, կոնաձև ատամներ: Մաշկը հաստ է՝ ծածկված խոշոր եղջերային վահանիկներով: Ի տարբերություն մյուս սողունների՝ կոկորդիլոսների սիրտը քառախորշ է:

**Կրիաների** առանձնահատկությունը **գրահն** է, որն ունի պաշտպանական նշանակություն: Կրիաներն ատամներ չունեն, դրանց փոխարինում է ծնոտները ծածկող եղջերային կտուցը: Գոյություն ունեն ցամաքային, ջրային և կիսաջրային կենսակերպ վարող կրիաներ:



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Նշե՛ք սողունների դասի հիմնական առանձնահատկությունները:
2. Ի՞նչ հարմարանքներ գիտե՛ք, որոնք կապված են սողունների ցամաքային կյանքի հետ:
3. Սողունների դասն ի՞նչ կարգերի է բաժանվում, նշե՛ք դրանց բնորոշ գծերը:
4. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Որո՞նք են երկկենցաղների և սողունների բազմացման և զարգացման հիմնական տարբերությունները:
- 5\*. Առաջադրե՛ք վարկած. երկկենցաղները, թե՛ սողունների ողնաշարն է ավելի ճկուն: Ի՞նչու էք այդպես կարծում, հիմնավորե՛ք:
- 6\*. Որո՞նք տեղեկություն հատերիայի մասին և ներկայացրե՛ք ձեր դասընկերներին:



Հետաքրքիր է իմանալ

**Խմբային հետազոտական աշխատանք:** Օգտվելով համացանցից և լրացուցիչ գրականությունից՝ հաղորդում պատրաստե՛ք Հայաստանի սողունների մասին:

Պատրաստե՛ք հաղորդում դինոզավրերի մասին: Փորձե՛ք ընդգրկել հետևյալ հարցերը. ինչու՞ մինչև 19-րդ դարը դինոզավրերի կմախքներ չէին գտնվում, կարելի՞ է մեկ բրածո ատամի միջոցով մոտավոր ճշտությամբ վերականգնել կենդանու արտաքին տեսքը և հատկանիշները:



Հայաստանի օձերը

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- սողունների հիմնական առանձնահատկություններն են ...



Պոչուկային գեղձ, եղջերային կտուց, փետուրներ, փետրածածկ թևեր, ճիրաններ

**Թռչունները** էնդոթերմ ողնաշարավորներ են, ձվադրում են, ունեն փետրածածկ և քառախորշ սիրտ: Նրանք հարմարված են թռչելուն: Թեթևաքաշ են, ունեն գրեթե սնամեջ ոսկրեր: Նրանց առջևի վերջույթները ձևափոխվել են թևերի:

Թռչունների մարմինը սովորաբար կազմված է ոչ մեծ գլխից, երկար պարանոցից, իրանից և վերջույթներից (Նկ. 24.1): Նրանց մաշկը չոր է, գրեթե զուրկ է գեղձերից:



Նկ. 24.1. Թռչունի արտաքին կառուցվածքը

Բացառություն է կազմում **պոչուկային գեղձը**, որը հատկապես լավ է զարգացած **ջրլող թռչունների** մոտ. այդ գեղձերի արտազատուկն օծում է փետուրները և խոչընդոտում դրանց թրջվելուն: Վերին և ստորին ծնոտներն առաջացնում են **եղջերային կտուց**: Ատամների բացակայությունը զգալիորեն թեթևացնում է թռչունների գլուխը, իսկ տարբեր տեսակների ներկայացուցիչների կտուցի բազմազան ձևը թույլ է տալիս նրանց սնվել բույսերի սերմերով (աղավնիներ), միջատներով (ծիծեռնակներ), մանր կենդանիներով (բվեր) և նույնիսկ ծաղկավոր բույսերի նեկտարով (կոլիբրիներ):

Թռչունների մարմինը պատված է **փետուրներով**: Առջևի վերջույթները վերափոխվել են **փետրածածկ թևերի**: Հետևի վերջույթների մատների ծայրին կան **ճիրաններ**, իսկ ոտքերի ներքևի մասը և ճիրաններով մատները պատված են եղջերային թեփուկներով ու զուրկ են փետուրներից: Մարմնի տարբեր մասերի փետուրները զգալիորեն տարբեր են ըստ կառուցվածքի և կատարած գործառնությունների: Փետուրները պարբերաբար թափվում են և նորացվում:

Լայն օդային խոռոչներով բարակ ոսկորները թեթևացնում են թռչունների կմախքը: Նրանց կմախքի ամրությունը ձեռք է բերվում շատ ոսկրերի սերտաճման շնորհիվ: Թռչունների պարանոցն օժտված է զգալի երկարությամբ և մեծ շարժունությամբ: Նրանք գլուխը կարող են շրջել 180, իսկ բվերը՝ նույնիսկ 270 աստիճանով:

Թռչունների մկանները շատ զարգացած են, ինչն ապահովում է բարդ գործողություններ թռիչքի, քայլելու և կեր հայթայթելու ժամանակ: Թռիչքի ընթացքում մեծ դեր են կատարում կրծքային մկանները, որոնց զանգվածը հասնում է թռչունի ընդհանուր զանգվածի 20%-ին:

Թռչունների ծագերը զարգանում են ամուր կճեպով պատված և հեղուկով լցված ձվերում: Նրանց զարգացման համար անհրաժեշտ է 38-39,5°C ջերմություն, որն ապահովվում է թխսման միջոցով: Թռչնի տեսակից կախված՝ թուփս է նստում կամ էգը, կամ արուն, իսկ երբեմն՝ երկուսն էլ հերթով: Թռչունները սնում և պաշտպանում են ձվից դուրս եկած ճտերին:

Թռչուններն ունեն լայն աշխարհագրական տարածում: Նրանք հարմարվել են ամենաբազմազան ապրելավայրերին և գործնականորեն բնակեցնում են մոլորակի ամբողջ մակերեսը (Նկ.24.2): Տափաստանների և անապատների թռչուններից է աֆրիկյան ջայլամը, որը չի կարող թռչել: Նրա փետուրները պաշտպանում են արևի ճառագայթներից ու ցրտից, թևերը փոքր են ու թույլ: Դրա փոխարեն ունի ամուր, ուժեղ և երկար ոտքեր, որոնք հարմարվել են արագ վազքին և երկար տեղափոխումներին:

Ջրլող թռչունները՝ սագեր, բադեր, կարապներ, հարմարվել են լողալուն և սուզվելուն: Ճարպով օժված փետուրները և առատ աղվափետուրները նրանց մարմինը պաշտպանում են թրջվելուց և սառչելուց: Նրանց ոտքերը համեմատաբար կարճ են, ունեն լողաթաղանթներ, որոնք լողալու ժամանակ թիերի դեր են կատարում: Կարապների պարանոցը երկար է, ինչն օգնում է ջրամբարի հատակից կերի հայթայթմանը: Ճահճային թռչուններից են ձկնկուլները և արագիլները: Արագիլի մարմնի կառուցվածքն իր կենսակերպի հարմարվածության արտացոլումն է: Երկար ոտքերը և պարանոցը հնարավորություն են տալիս ջուրը մտնել, հետևել և որսալ փախչող կենդանուն:

Ցերեկային գիշատիչ թռչուններից են արծիվները, բազեները, անգղները և այլն: Նրանց բնորոշ են գիշատիչ կենսակերպի հետ կապված հարմարանքները՝ հզոր, սուր ճիրանները և կեռ կտուցը, որոնցով բռնում ու սպանում են զոհին: Ունեն սուր տեսողություն և հզոր թևեր: Գիշերային գիշատիչները, օրինակ՝ բվերը, հարմարված են գիշերային որսին: Նրանց փափուկ փետուրներն անաղմուկ թռչելու հնարավորություն են տալիս: Բվերը կարող են լավ տեսնել գիշերը, աչքերը շատ խոշոր են, ունեն սուր լսողություն:



Նկ. 24.2. Թռչունների բազմազանությունը:

1. Բու, 2. Բազե, 3. Պինգվին, 4. Սագ, 5. Ջայլամ, 6. Արծիվ, 7. Անգղ, 8. Կարապ, 9. Բադ, 10. Ձկնկուլ

Պինգվինները, ջրային կենսակերպին անցնելու հետ կապված, կորցրել են թռչելու ունակությունը: Հիմնականում տարածված են Անտարկտիդայի ափերին, բնադրում են

սառույցների և մերձափնյա ժայռերի վրա: Ոսկորները կորցրել են օդային խոռոչները, թևերը վերածվել են թիակների, լողաթաղանթներով ոտքերը լողալիս հետ են ուղղվում և դեկի դեր են կատարում:



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Նշե՛ք թռչունների թռիչքին նպաստող ձեզ հայտնի հարմարանքները:
2. Ինչի՞ մասին կարելի է ենթադրել թռչնի կտուցի ձևից:
3. Ինչո՞ւ են թռչունները թխսում:
4. Քննարկե՛ք դասընկերոջ հետ: Արդյո՞ք թռչունները խնամում են ձագերին: Ինչ գիտեք այդ մասին:
5. Կատարե՛ք ընդհանրացումներ: Նշե՛ք տարբեր պայմաններում բնակվող թռչունների՝ գոյատևելուն նպաստող հարմարանքները:
- 6\*. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Նշե՛ք թռչունների և սողունների նմանություններն ու տարբերությունները
- 7\*. Ինչպե՞ս են թռչունները պահպանում մարմնի կայուն ջերմաստիճանը:

**Խմբային հետազոտական աշխատանք:** Օգտվելով համացանցից և լրացուցիչ գրականությունից՝ հաղորդում պատրաստե՛ք Հայաստանի թռչունների մասին:

#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- թռչունների հիմնական առանձնահատկություններն են ...

## § 25

## ԿԱԹՆԱՍՈՒՆՆԵՐ

























Կաթնագեղձեր, նախագագաններ, ձվածին կաթնասուններ, պարկավորներ, ընկերքավորներ, ընկերք, արգանդ

**Կաթնասունները** բնորոշվում են նյարդային համակարգի բարձր զարգացմամբ, գագափոխանակության մեծ մակերես ունեցող թոքերով, նյութափոխանակության բարձր մակարդակով, մոր մարմնում ձագերի զարգացման հնարավորություն տվող օրգանների կազմավորմամբ և այլն:

**Կաթնասուններն** էնդոթերմ ողնաշարավորներ են, ունեն մորթով կամ մազերով ծածկված մաշկ, քառախորշ սիրտ և տարբերակված ատամներ: Ձագերը սնվում են կաթով, որն արտադրվում է մայրական օրգանիզմի **կաթնագեղձերում** (այստեղից էլ անվանումը՝ *կաթն-ա-սուն*):

Կաթնասուններն ունեն մաշկի բազմաթիվ ածանցյալներ՝ քիստեր, մազեր, եղունգներ, սմբակներ, եղջյուրներ և տարբեր գեղձեր: Կաթնասունների մաշկային գեղձերը բազմազան են՝ քրտնագեղձեր, ճարպագեղձեր, կաթնագեղձեր, հոտ արձակող գեղձեր: Որոշ մաշկային գեղձերի արտազատուկը ներտեսակային հաղորդակցության՝ քիմիական ազդանշանի կարևոր միջոց է:

| Գիշատիչներ  | Թիռտանիներ   | Կնճիթավորներ  | Կենտ սմբակավորներ  | Զույգ սմբակավորներ   | Պրիմատներ |
|---|--|---|--|--|-----------|
| <br>Աստառային կզաքիս<br><br><br>Վագր<br><br><br>Գրեյվանդական փոկ | <br>Փիղ<br><br><br>Մովաշյուծ | <br>Զերբ<br><br><br>Սպիտակ ղնգեղջյուր | <br>Կծեղջյուր<br><br><br>Գետաձի<br><br><br>Գետաձի | <br>Լեմուր<br><br><br>Գորիլա |           |

| Միջատակերներ   | Չեռնաթևավորներ   | Նապաստականմաններ  | Կրծողներ  | Կետանմաններ  |
|--|--|---|---|--|
| <br>Ոզնի<br><br><br>Խլովոր | <br>Փայտաքիթ չղջիկ<br><br><br>Գորշատամ սրընչակ | <br>Նապաստակ<br><br><br>Դաշտամուկ | <br>Ճագարամուկ<br><br><br>Դաշտամուկ | <br>Երկնագույն կետ<br><br><br>Սպիտակակող դելֆին |

Նկ. 25.1. Ընկերքավոր կաթնասունների բազմազանությունը

Կաթնասունների բարդ վարքը, արտաքին տարբեր գրգռիչների նկատմամբ նրանց բազմազան ռեակցիաներն անմիջականորեն կապված են գլխուղեղի զարգացման հետ: Զգայարանները ևս լավ են զարգացած: Հոտառության օրգանների շնորհիվ



կենդանիները ճանաչում են թշնամիներին և միմյանց, շատ գիշատիչներ հոտերը զգում են մի քանի հարյուր մետրից: Կաթնասունների լողակալ օրգաններն ունեն **ական-ջախեցի**, որը որսում է ձայնային ալիքները: Լավ տեսողություն ունեն գիշերային կենսակերպ ունեցող և բաց տարածություններում ապրող կաթնասունները:

Կաթնասունները տարբերվում են ձագերի զարգացման եղանակով: **Նախագազանները** կամ **ձվածին կաթնասունները** ձվադրում են: **Պարկավորների** ձագերը ծնվում են շատ փոքր և թերզարգացած: Ծնվելուց հետո նրանք սողում են պարկի մեջ և բերանով ամրանում պարկի մեջ եղած պտուկին: Պարկավորների ձագերի զարգացումը սովորաբար շարունակվում է մայրական օրգանիզմի պարկի մեջ: **Ընկերքավոր** կաթնասունները զարգանում են մայրական օրգանիզմի ներսում՝ **արգանդում**, այնքան ժամանակ, մինչև նրանց օրգան-համակարգերը կարողանան անկախ գործել: Սաղմի և մոր օրգանիզմի միջև նյութերը փոխանակվում են **ընկերքի** միջոցով (Նկ. 25.2):



Բադակտուց (ձվածին)



Կենգուրու (պարկավոր)



Ոչխար (ընկերքավոր)

Նկ. 25.2. Կաթնասունների երեք խոշոր խմբերի ներկայացուցիչները

Ընկերքավոր կաթնասունների բազմազանությունը ներկայացված է *Նկար 25.1*-ում: Այս բազմազանությունը նպաստել է նրանց լայն աշխարհագրական տարածմանը: Նրանք հանդիպում են ամենուրեք և հարմարվել են ամենաբազմազան էկոլոգիական պայմաններում ապրելուն: Կան հողափոր (սրընչակներ, խլուրդներ), թռչող (ծեռ-նաթևավորներ՝ չղջիկներ), ջրային կենսակերպ վարող (թիռտանիներ և կետանմաններ), գիշատիչ (գայլեր, արջեր, վագրեր), արագ վազքին հարմարված (զույգամբակավորներ և կենտամբակավորներ) և բազմաթիվ այլ կաթնասուններ: Զարգացած կաթնասունների խումբ են համարվում պրիմատները, որին պատկանում է նաև *Մարդ բանական* տեսակը:

**Ստուգեք ձեր հասկացածը**

1. Ինչո՞վ են կաթնասունները տարբերվում ողնաշարավորների մյուս դասերից:
2. Որո՞նք են կաթնասունների մաշկի առանձնահատկությունները:
3. ԹՎարկե՞ք կաթնասունների երեք խոշոր խմբերը: Ինչպե՞ս են զարգանում նրանց ձագերը:
4. \*Համեմատե՞ք և հակադրե՞ք: Որո՞նք են սողունների և կաթնասունների նմանություններն ու տարբերությունները:
5. \*Կապե՞ք պատճառը և հետևանքը: Ինչո՞ւ կաթնասունները կարող են ապրել ցուրտ միջավայրում, իսկ սողունները՝ ոչ:



Հետաքրքիր է իմանալ

**Խմբային հետազոտական աշխատանք:** Օգտվելով համացանցից և լրացուցիչ գրականությունից՝ հաղորդում պատրաստեք Հայաստանի կաթնասունների մասին:

**Այժմ ես գիտեմ, որ**

- կաթնասունների հիմնական առանձնահատկություններն են ...

## ԱՄՓՈՓՈՒՄ

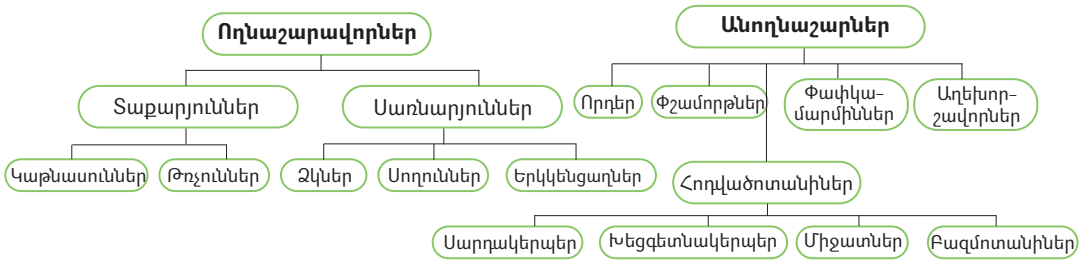
**🔑** Բոլոր քրոդավորներն իրենց կյանքի զարգացման ինչ-որ փուլում օժտված են երեք հատկանիշներով՝ քրոդա, նյարդային խողովակ և կլանի շրջանում խոհիկային ճեղքեր: Քրոդավորների մեծամասնությունն ունի նաև ողնաշար: **🔑** Որոշ ողնաշարավորների մարմնի ջերմաստիճանը փոփոխվում է՝ միջավայրի ջերմաստիճանից կախված: Ողնաշարավորների մյուս մասը վերահսկում է ներքին ջերմությունը և պահպանում մարմնի հաստատուն ջերմաստիճանը: **🔑** Հայտնի են ողնաշարավորների հինգ մեծ խմբեր: Դրանք են՝ ձկներ, երկկենցաղներ, սողուններ, թռչուններ և կաթնասուններ: **🔑** Ձկները ջրային ողնաշարավորներ են, պատված են թեփուկներով և ունեն լողակներ: Շնչում են խռիկներով, սիրտը կազմված է երկու խորշից՝ նախասրտից և փորոքից, ունեն արյան մեկ շրջան: Ձկները բաժանվում են երեք մեծ խմբերի՝ անծնոտ, կռճիկային և ոսկրային: **🔑** Երկկենցաղներն իրենց կյանքի մի մասն անցկացնում են ջրում, մյուսը՝ ցամաքում: Ունեն երկու զույգ հոդավորված վերջույթներ: Նրանց սիրտը եռախորշ է՝ կազմված երկու նախասրտերից և մեկ փորոքից, ունեն արյան շրջանառության երկու շրջան: Շնչում են թոքերով, մաշկով, խռիկներով: Բնորոշ է կերպարանափոխությամբ զարգացումը: **🔑** Սողուններին բնորոշ է եղջերային թեփուկներով ծածկված մաշկը, եռախորշ սիրտը, միայն թոքային շնչառությունը, կաշենման հաստ թաղանթով պատված ձուն: Սողունների կարգերն են՝ թեփուկավորներ, կրիաներ, կոկորդիլոսներ և կնճիթագլուխներ: **🔑** Թռչունների կառուցվածքը հարմարված է թռիչքին. ունեն թեթև, օդային խորշերով ոսկրեր, փետուրներ, առջևի վերջույթները ձևափոխվել են թևերի: Նրանք չունեն ատամներ, բայց ունեն եղջերային կտուց: Սիրտը քառախորշ է՝ կազմված երկու նախասրտից և երկու փորոքից, ունեն օդապարկեր և կրկնակի շնչառություն, տաքարյուն են: Ձվերը պատված են ամուր կճեպով և լցված են պաշարային սննդանյութերով: **🔑** Կաթնասունների առանձնահատկությունը կաթնագեղձերի առկայությունն է. նրանք իրենց ճագերին սնում են կաթով: Նրանց մեծ մասը կենդանածին են. ճագերը զարգանում են մոր մարմնի ներսում՝ արգանդում: Կաթնասուններն ունեն մագեր կամ բուրդ, շատերն ունեն ականջախեցի: Սիրտը քառախորշ է, ունեն տարբերակված ատամներ, տաքարյուն են: Կաթնասունների դասը բաժանվում է նախագազանների (ձվածիններ), պարկավորների և ընկերքավորների:



Լրացուցիչ  
կյուբ

Շարունակեք լրացնել գծապատկերը, հակիրճ բնութագրեք դասերը, նշեք ձեզ հայտնի ներկայացուցիչներին:

**Կենդանիների բազմազանությունը**



Ինքնաստուգում թեստ-քուիզ

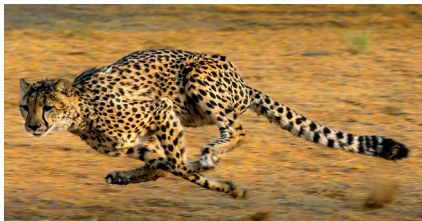


Գիտելիքների ստուգման առաջադրանքներ

**§ 26 ՀԵՆԱՐԱՆ ԵՎ ՇԱՐԺՈՒՄ**



Շփում, կռճիկ, մկան, հողեր, էկզոկլմախք, էնդոկլմախք, հիդրոկլմախք



➔ Աշխարհում դր կաթնասունն է ամենարագը... Դա **վագրակատուն** կամ հեպարդն է: Հեպարդի մարմնի կառուցվածքը և մկանները թույլ են տալիս նրան հասնել 112 կմ/ժ արագության ընդամենը 3 վայրկյանում: Ճկուն ողնաշարը թույլ է տալիս այնքան տարածել վերջույթները, ինչքան ձին մրցավազքի ժամանակ: Հեպարդն ունի արագ կծկվող մկանների մեծ տոկոս: Այդ մկանները հեպարդին հնարավորություն են տալիս հասնել այդ աննկարագրելի արագությանը ավելի շուտ, քան սպորտային մեքենան: Ահա թե ինչու է նա ստացել աշխարհի ամենարագավազ կենդանու տիտղոսը:

**ԿՄԱԽՔԻ ՏԻՊԵՐԸ:** Կմախքը հենք է, որը ձևավորում և պաշտպանում է կենդանուն, նրա ներքին օրգանները և թույլ է տալիս տեղաշարժվել շրջակա միջավայրում:

Կենդանիների մեծ մասն ունի կմախքի երեք տիպերից մեկը՝ հիդրոկմախք (կմախք առանց կոշտ մասերի), արտաքին կմախք, ներքին կմախք: Արտաքին կմախքն արտաքին ամուր ծածկույթ է, իսկ ներքին կմախքը մարմնի ներսում գտնվող հենքն է: Ձեզ հայտնի որոշ կենդանիներ, օրինակ՝ սպունգները, կմախք չունեն: Սակայն սպունգների մեծ մասն ունի պինդ փշանման կառուցվածքներ, որոնք ցրված են մարմնով մեկ: Այդ կառուցվածքներն օժանդակում և պաշտպանում են մարմինը:

**Հիդրոկմախք (առանց կոշտ մասերի կմախք):** Ինչպես են մեդուզաները պահպանում իրենց մարմնի ձևը: Մեդուզաները և այլ աղեխորշավորներ, օղակավոր որդեր ունեն հիդրոկմախք: Այս կմախքի կազմի մեջ կան մկաններով պատված և հեղուկով լցված խոռոչներ: Բոլոր կմախքների նման՝ կմախքի այս տիպը ևս օգնում է կենդանիներին պահպանել իրենց ձևը և շարժվել:

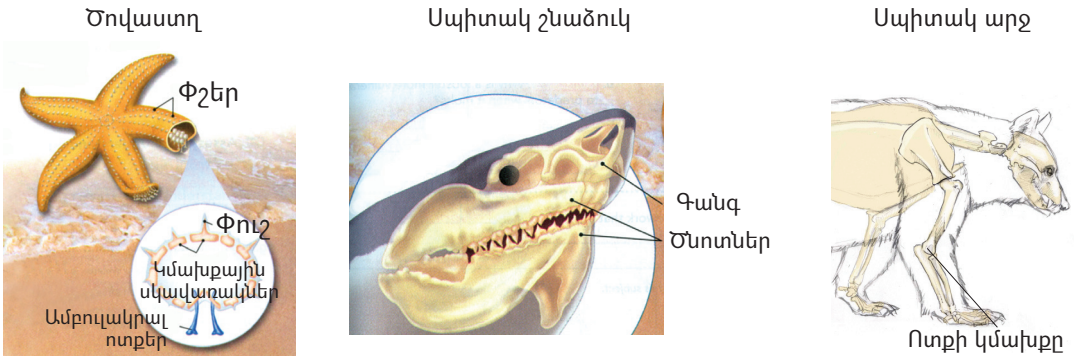
**Արտաքին կմախք (էկզոկմախք):** Հողվածոտանիներն ու որոշ փափկամարմիններ ունեն արտաքին կմախք: Փափկամարմինների խեցին կազմված է կալցիում պարունակող միացություններից: Հողվածոտանիների արտաքին կմախքը պարունակում է **խիտին**: Խիտինային ծածկույթին ներսից ամրանում են մկանները: Արտաքին կմախքն ունի որոշակի անհարմարություններ: Դրանցից առաջինն այն է, որ արտաքին կմախքը բջիջներ չունի և չի կարող աճել այնպես, ինչպես աճում է օրգանիզմը: Փափկամարմնի խեցին ժամանակի ընթացքում չափսերով մեծանում է, քանի որ կենդանու արտաքին շերտի բջիջները կալցիում են արտազատում: Սակայն հողվածոտանիներն աճելու համար պետք է պարբերաբար ազատվեն արտաքին կմախքից և ձեռք բերեն նորը: Այս գործընթացը կոչվում է **մաշկափոխություն**: Աճի շրջանում հին խիտինային ծածկույթի տակ զարգանում է նոր՝ նուրբ խիտինային ծածկույթը, իսկ հինն ընկնում է: Արտաքին կմախքի երկրորդ անհարմարությունը վերջինիս ծանր լինելն է: Նկար 26.1-ում բերված են կմախքի տարբեր տիպերը:



Նկ. 26.1. Կմախքի տարբեր տիպերը

**Ներքին կմախք (էնդոկմախք):** Փշամորթներն ու ողնաշարավորներն ունեն ներքին կմախք (նկ. 26.2): Արտաքին կմախքի նման՝ ներքին կմախքը ևս կարող է կազմված լինել տարբեր նյութերից: Օրինակ՝ ծովաստղի ներքին կմախքը կազմված է կալցիում պարունակող սկավառակներից: Շնաձկների ու որոշ այլ ձկների ներքին կմախքը **կռճիկային է**, որն ավելի ճկուն հյուսվածք է, քան ոսկրայինը: Ողնաշարավորների մեծ մասի ներքին կմախքը գլխավորապես ոսկրային է՝ համադրված որոշ կռճիկային մա-

սերի հետ: Ոսկորն ու կռճիկը պարունակում են կենդանի բջիջներ: Դրա արդյունքում ողնաշարավորների ներքին կմախքը կարող է աճել: Քանի որ ներքին կմախքը համեմատաբար թեթև է, ներքին կմախքով կենդանիները կարող են ավելի խոշոր չափսեր ունենալ:




Նկ. 26.2. Ներքին կմախք ունեցող կենդանիներ

**Կմախքի բաղադրիչների միջև միացումներ:** Երբևէ փորձել եք վազել առանց ոտքերը ծալելու: Դա շատ դժվար է: Բարեբախտաբար, և՛ ներքին, և՛ արտաքին կմախքներն ունեն միացումներ: Միացման հատվածում հանդիպում են կմախքի երկու



Նկար 26.3. Կաթնասունների հողավորված վերջույթներ

կամ ավելի մասեր: Կախված կմախքի մասերի միացման եղանակից՝ միացումները կարող են լինել շարժուն (հողեր), կիսաշարժուն կամ անշարժ: Շարժուն հողերով միացումների շնորհիվ որոշ միջատների բերանի մասերը կարող են շարժվել կողքից կողք և մանրացնել սնունդը: Հոդվածոտանիների վերջույթները կարող են առաջ ու հետ շարժվել՝ ապահովելով նրանց տեղաշարժվելը: Ողնաշարավորները ևս ունեն հողավորված վերջույթներ (Նկ. 26.3):

**Մկաններ:**  **Մկաններն** օգնում են կենդանիներին շարժել մարմնի մասերը: Շարժում ապահովող կծկվող և թուլացող հյուսվածքը մկանն է: Որոշ մկաններ մտնում են օրգանների կազմության մեջ: Օրինակ՝ արյունատար անոթների մեծ մասի պատը մկանային շերտ է պարունակում: Երբ այս մկանները կծկվում և կարճանում են, նրանք նեղացնում են արյունատար անոթը և դրանում եղած արյունը մղում են առաջ: Մյուս մկաններն ամրանում են կմախքին:

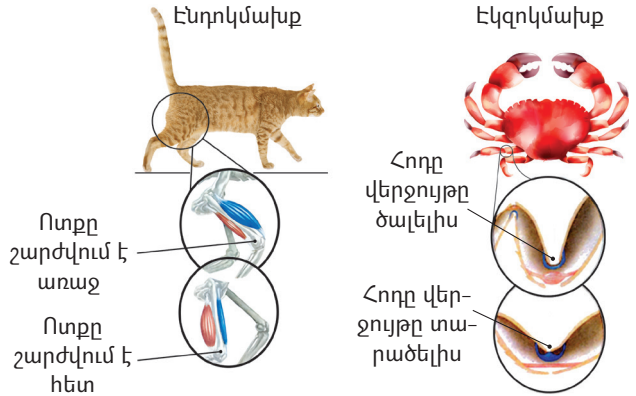
Մկաններն ամրանում են արտաքին կմախքի ներսի մակերեսին: Ներքին կմախքի դեպքում մկաններն ամրանում են ոսկորներին կամ կռճիկներին արտաքին կողմից: Կմախքի երկու տեսակի համար էլ շարժումը հնարավոր է դառնում մկանների կծկման շնորհիվ: Վերջույթների կմախքին միացած մկանները միշտ գործում են զույգերով, ինչպես երևում է նկար 26.4-ում: Զույգ մկաններից մեկի կծկման ժամանակ մյուս մկանը

թուլանում է կամ վերադառնում իր բնականոն երկարությանը: Կծկվող մկանը քաշում է ոսկրը և ստիպում է նրան շարժվել համապատասխան ուղղությամբ: Երբ կծկվող մկանը թուլանում է, թուլացած մկանն է կծկվում: Այս գործողությունը հանգեցնում է ոսկրի հակառակ ուղղությամբ շարժմանը:

**ԿԵՆՊԱՆԻՆԵՐԻ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԸ:** Ինչպես գիտեք, կենդանիներին հատուկ են շարժման տարբեր եղանակներ: Նրանք կարող են քայլել, վազել, լողալ, ցատկել, թռչել, սողալ, մագլցել, ճախրել կամ ճոճվել ծառերի վրա: Այնուամենայնիվ, նշված շարժման տարբեր ձևերն ունեն ընդհանրություններ: **🔑 Կենդանիները շարժվում են, երբ**

**նրանց նյարդային համակարգը, մկանային համակարգը և ոսկրային համակարգն աշխատում են միասին, հնարավոր դարձնելով տեղաշարժվելը:**

Սկզբում կենդանու նյարդային համակարգը ազդանշան է ստանում արտաքին կամ օրգանիզմի ներքին միջավայրից: Այնուհետև նյարդային համակարգը վերլուծում է ազդանշանը, ապա ազդանշան է հաղորդում մկաններին, որոնք էլ կծկվելով ստիպում են կմախքին շարժվել: Կենդանիները տարբեր պատճառներով են շարժվում՝ սնունդ հայթայթելու,

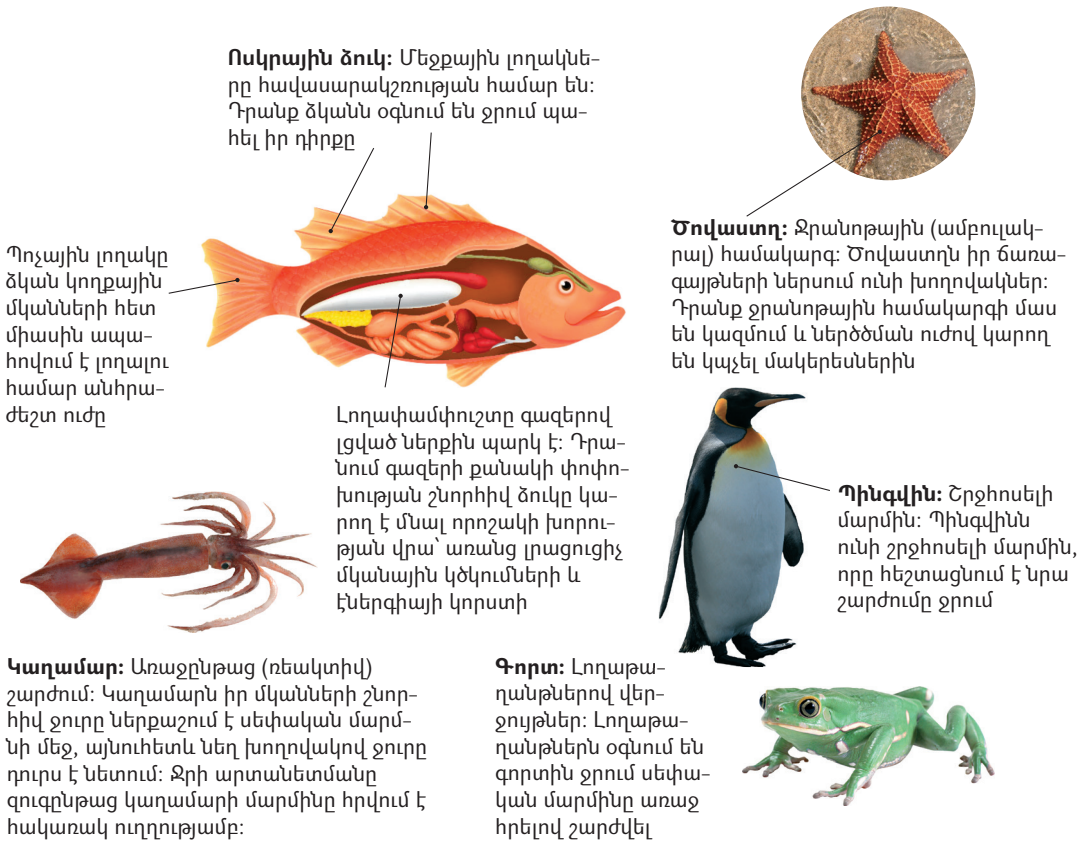


Նկ. 26.4. Մկանների զույգեր

պաշտպանվելու, հոմեոստազը պահպանելու, զուգընկեր գտնելու համար: Կենդանիները Երկրի վրա ապրում են գրեթե ամենուրեք: **🔑 Ջրում, ցամաքում կամ օդում բնակվող կենդանիները շարժման համար զանազան հարմարանքներ ունեն:**

**Շարժումը ջրում:** Եթե երբևէ փորձել եք լողավազանում քայլել, ապա գիտեք, որ ջրում քայլելն ավելի դժվար է, քան ցամաքում: Դա պայմանավորված է ջրի դիմադրության ուժով: Լողացող կենդանիների մարմինը հիմնականում շրջհոսելի է, ինչպես ձկների, դեֆինի, պինգվինի մարմինները: Մարմնի շրջհոսելի ձևն օգնում է ջրում տեղաշարժվելուն: Ջրային կենսակերպ վարող կենդանիները լողալու համար ունեն մի շարք հարմարանքներ: Ձկներն ունեն լողակներ, դեֆինները՝ լողաթիեր, պինգվինները՝ թևեր:

Ջրաբնակ որոշ կենդանիներ չեն լողում, սակայն շարժվում են ջրում այլ եղանակներով: Օրինակ՝ ծովաստղը և այլ փշամորթներ ունեն ջրանոթային (ամբուլակրալ) հեղուկով լեցուն խողովակների համակարգ: Փշամորթը խողովակներով կաշում է մակերեսներին և շարժվում: Նկար 26.5-ում ներկայացված են որոշ կենդանիների՝ ջրում տեղաշարժվելու հարմարանքներ:



**Ոսկրային ձուկ:** Մեջքային լողակները հավասարակշռության համար են: Դրանք ձկանն օգնում են ջրում պահել իր դիրքը

Պոչային լողակը ձկան կողքային մկանների հետ միասին ապահովում է լողալու համար անհրաժեշտ ուժը

Լողափամփուշտը գազերով լցված ներքին պարկ է: Դրանում գազերի քանակի փոփոխության շնորհիվ ձուկը կարող է մնալ որոշակի խորության վրա՝ առանց լրացուցիչ մկանային կծկումների և էներգիայի կորստի

**Ծովաստղ:** Զրանոթային (ամբուլակրա) համակարգ: Ծովաստղն իր ճառագայթների ներսում ունի խողովակներ: Դրանք ջրանոթային համակարգի մաս են կազմում և ներծծման ուժով կարող են կաչել մակերեսների

**Պինգվին:** Շրջհոսելի մարմին: Պինգվինն ունի շրջհոսելի մարմին, որը հեշտացնում է նրա շարժումը ջրում

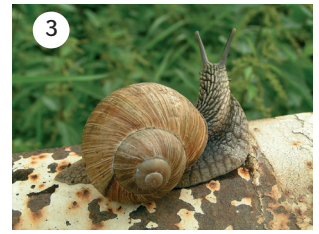
**Կաղամար:** Առաջընթաց (ռեակտիվ) շարժում: Կաղամարն իր մկանների շնորհիվ ջրըը ներքաշում է սեփական մարմնի մեջ, այնուհետև նեղ խողովակով ջրըը դուրս է նետում: Զրի արտանետմանը զուգընթաց կաղամարի մարմինը հրվում է հակառակ ուղղությամբ:

**Գորտ:** Լողաթաղանթներով վերջույթներ: Լողաթաղանթներն օգնում են գորտին ջրում սեփական մարմինը առաջ հրելով շարժվել

Նկ. 26.5. Շարժումը ջրում

Ոսկրային ձկների մեծ մասն ունի **լողափամփուշտ**՝ գազերի խառնուրդով լցված աղիքի հավելված: Լողափամփուշտում գազերի մակարդակը կարգավորում է ջրում ձկան գտնվելու խորությունը: Հարկ եղած դեպքում գազերը լողափամփուշտից անցնում են արյան մեջ, ձկների մարմնի տեսակարար կշիռը մեծանում է, և նրանք հեշտությամբ տեղաշարժվում են ջրի խոր շերտերը, իսկ երբ գազերն արյունից անցնում են լողափամփուշտի մեջ, լողափամփուշտի ծավալը մեծանում է, մարմինը՝ թեթևանում, ձկները բարձրանում են ջրի վերին շերտերը: Զրի նույն խորությունում գտնվելու դեպքում լողափամփուշտի ծավալը չի փոխվում:

**Շարժումը ցամաքում:** Շատ կենդանիներ, ինչպես օրինակ՝ օձը և միջատը, տեղաշարժվում են ցամաքով: Ցամաքում տեղաշարժվելու նրանց հարմարանքները, սակայն, տարբեր են: Օձը կծկում է իր մկանները և մարմնով հրվում է գետնից: Միջատը քայլելու համար օգտագործում է իր հողավորված վերջույթները: Նկար 26.6-ում բերված են ցամաքում տեղաշարժվելու տարբեր հարմարանքների օրինակներ:



Նկ. 26.6. Ցամաքում տեղաշարժվելու հարմարանքների օրինակներ

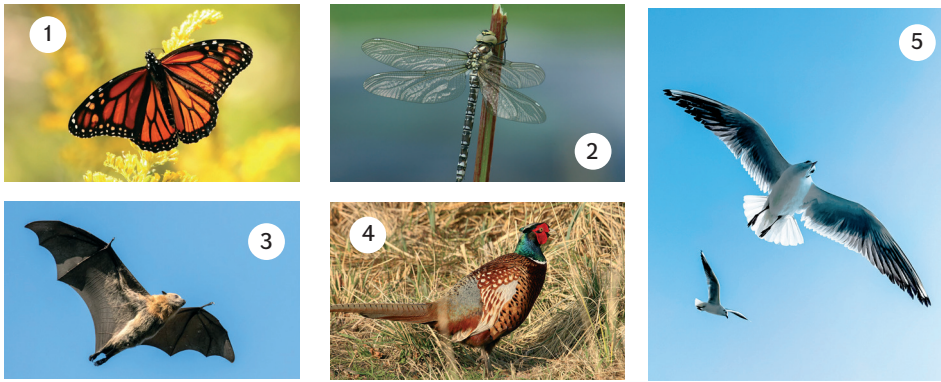
1. Մկաններ և խոզաններ: Նկարում պատկերված օղակավոր որդն ունի շարժմանը նպաստող կծկվող մկաններ և գետնից կառչելու համար խոզաններ: 2. Մարմնի մկաններ: Թվում է, թե առանց ոտքերի շատ դժվար է շարժվել, սակայն օձը դա հրաշալի է կատարում՝ օգտագործելով մկանները: Ավազներում բնակվող օձերն անցել են կողքային սողալով շարժման: 3. Ոտք և լորձ: Տեղաշարժվելու համար խխունջը կծկում է իր մկանոտ ոտքը: Ոտքը սահում է սայթաքուն լորձի վրայով, ինչը հեշտացնում է խխունջի շարժվելը: 4. Երկար առջևի վերջույթներ (ձեռքեր): Օրանգուտանը իր երկար ձեռքերի օգնությամբ ճոճվելով տեղափոխվում է ճյուղից ճյուղ: 5. Մկանոտ ոտքեր: Ծղրիդի մկանոտ հետին ոտքերը հրում է նրան մակերեսից: Հասուն ծղրիդը մեկ թռիչքով կարող է անցնել իր մարմնի երկարությունը 20 անգամ գերազանցող տարածություն: 6. Երկար ոտքեր և երկու մատ: Աֆրիկյան ջայլամն ունի երկար ոտքեր և յուրաքանչյուր ոտքին՝ երկու մատներ: Այս հատկությունն օգնում է նրան վազել 60 կմ/ժամ արագությամբ:

**Շարժումն օդում:** Ինչ ընդհանրություններ ունեն մեղուն, չղջիկը և թռչունը: Իհարկե, ընդհանրությունը նրանց թռչելու կարողությունն է: Ինչ վերաբերում է թռչուններին, ապա նրանք անգերազանցելի հարմարված են թռչելուն: Միջատները ևս թռչելու վարպետներ են: Նրանց թևերն աճում են արտաքին կմախքից և կարող են շարժվել վերև, ներքև, առաջ, հետ: Որոշ միջատներ կարող են նույնիսկ պտտել իրենց թևերը: Կան միջատներ, որոնք թռիչքից առաջ «տաքացնում են» իրենց մկանները՝ թրթռացնելով թևերը (նկ. 26.7):



Հետաքրքիր է իմանալ





Նկ. 26.7. Շարժուն օդում

1. Առջևի և հետևի թևեր: Թիթեռների առջևի ու հետևի թևերը կապված են միմյանց բջիջների բարակ շերտով: Սա օգնում է թիթեռին միաժամանակ ծալել երկու զույգ թևերը: 2. Զույգ թևեր: Ճպուռն ունի երկուական թև մարմնի յուրաքանչյուր կողմում: Թևերը թույլ են տալիս երկար թռչել և արագ փոխել ուղղությունը: 3. Մաշկ և ոսկրեր: Չղջիկները միակ թռչող կաթնասուններն են: Չղջիկի թևերը կազմված են բարակ մաշկից, որը ձգված է երկար մատների ոսկորների վրա: 4. Կարճ կլոր թևեր: Անտառային որոշ թռչուններ, ինչպես այս փասիանը, ունեն կարճ, կլորացված թևեր, որոնք հնարավորություն են տալիս նրանց կտրուկ թռչել: 5. Փետուրներ: Թռչնի երկար և լայն փետուրները ապահովում են թռիչքը՝ հնարավորություն տալով թռչել շատ բարձր: Փետուրների մեծ մակերեսն օգնում է սավառնելուն:



**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Արժիվն օդում շարժվելու համար ինչ հարմարանքներ ունի:
2. Նկարագրե՛ք, թե ինչպիսի թևեր ունի ճպուռը, և ինչպես են դրանք օգնում թռչել:
3. Ինչ կառուցվածքներ են ջրում տեղաշարժվելու հնարավորություն տալիս ձկանը:
4. Բացատրե՛ք, թե ինչպիսին է որդերի կմախքը:
5. Ինչպես է ճագարի նյարդային համակարգն աշխատում մկանային համակարգի հետ համատեղ՝ արժվից փախչելու համար:
6. Ինչ է կռճիկը:
7. Ինչո՞ւ է խեցգետինը մաշկափոխության ժամանակ ավելի խոցելի գիշատիչների համար:
- 8\*. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Նշե՛ք արտաքին և ներքին կմախքի նմանություններն ու տարբերությունները:

**Կիրառե՛ք:** Հողերը ճկունություն են հաղորդում կենդանիներին: 1. Նկար 26.3-ի վրա մատնանշե՛ք հողերը: 2. Նկարագրե՛ք, թե ինչպես են ոտքերի հողերն օգնում կենդանուն շարժվել:

**Կապը մաթեմատիկայի հետ:** Միջատները թափահարում են իրենց թևերը տարբեր արագություններով: Այն չափվում է թափահարում վայրկյանում (թ/վ) մեծությամբ:

| Միջատ           | Թևերի թ/վ |
|-----------------|-----------|
| Սենյակային ճանճ | 190       |
| Իշամեղու        | 96        |
| Կաղամբաթիթեռ    | 12        |


1. Սենյակային ճանճը մեկ րոպեում քանի անգամ է թափահարում թները:
2. Իշամեղուն կաղամբաթիթեռից քանի անգամ ավելի հաճախ է թափահարում թները:





\* **Մոդելավորեք:** Կառուցեք կծկվող և թուլացող մկաններով վերջույթների մոդելներ: Ոսկրերը մոդելավորելիս կարելի է գործածել սովորաբար կամ փայտիկներ: Կարող եք հետևել մոդելների օրինակներին:

- Այժմ ես գիտեմ, որ**
- կմախքը հենք է, որը ...
  - կենդանիներն ունեն շարժման տարբեր հարմարանքներ՝ կապված ...
  - մկաններն օգնում են կենդանիներին ...


## § 27 ՄԱՐՍՈՂՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԱՐՏԱԶԱՏՈՒԹՅՈՒՆ

 Գիշատիչ, խոտակեր, ամենակեր, ռադոլա, մարսողական համակարգ, կերակրափող, ստամոքս, աղիք, հետանցք, արտազատական համակարգ, երիկամ, մեզ

 Մարդիկ սնունդը կուլ տալուց առաջ այն ծամում են ատամներով: Բուն ատամներ չունի և սնունդը կուլ է տալիս ամբողջական: Նրա ստամոքսում են հայտնվում ոսկոր, ատամ, մորթի, որոնք չեն մարսվում ստամոքսում: Բուն չմարսված մասերի կնժիկները փսխում է՝ դատարկելով ստամոքսը: Չմարսված մասերից կարելի է պարզել, թե ինչով է սնվել թռչունը:

-  **Քննարկեք դասընկերոջ հետ**
- 1 Ինչ է կատարվում բուի կերած սննդի հետ:
  - 2 Բուի միջավայրի մասին ինչ կարելի է իմանալ՝ ըստ նրա փսխածի:

Հիշի՛ր՝ ինչ ես կերել ճաշին: Այն միայն համեղ պատառ չէ: Մնունդը էներգիա է ապահովում, օրինակ՝ հեծանիվ վարելու կամ համակարգիչ օգտագործելու համար: Բոլոր կենդանիների, այդ թվում և մարդու բջիջները նոր նյութերի և էներգիայի կարիք ունեն:

 **Կենդանիների սնունդ ձեռք բերելու տարբեր եղանակները կախված են սննդի բնույթից և սնունդ ձեռք բերելու հարմարանքներից:** Կենդանիներին կարելի է խմբավորել՝ ըստ նրանց ընդունած սննդի: Միայն այլ կենդանիներով սնվողները կոչվում են **գիշատիչներ**: Միայն բույսերով սնվող կենդանիները **բուսակերներ** են: Կենդանիները, որոնք սնվում են և՛ բուսական, և՛ կենդանական օրգանիզմներով, կոչվում են **ամենակերներ** (նկ. 27.1): Որոշ կենդանիներ, ինչպիսիք են անձրևորդերը, ծովախեցգետինները և որոշ խիսունջներ, սնվում են քայքայվող բույսերով և կենդանիներով:



Գիշատիչներ՝ առյուծ, մերուզա



Բուսակերներ՝ փիղ, թիթեռի թրթուր

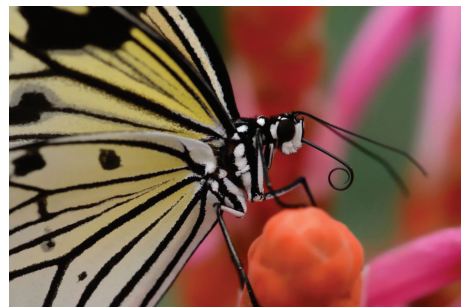


Ամենակերներ՝  
արջ, շիմպանզե

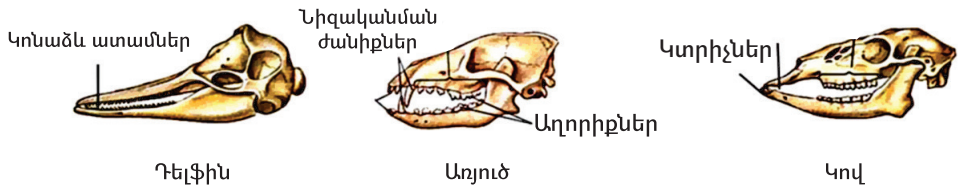
Նկ. 27.1. Կենդանիների սնունդը: Բոլոր կենդանիներն ունեն սննդի կարիք, սակայն նրանք տարբերվում են նրանով, թե ինչ են ուտում և ինչպես են սնունդ հայթայթում

### ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԲԵՐԱՆԱՅԻՆ ԱՊԱՐԱՏԸ:

Հավանաբար նկատել եք, որ կենդանիները սնվելու տարբեր հարմարանքներ ունեն: Բերանային ապարատի կառուցվածքից կախված՝ կենդանին կարող է սնունդը պատառոտել, ծամել, ծծել կամ ֆիլտրել (զտել): Օրինակ՝ ծղրիղը սուր բերանային մասեր ունի, որոնցով պոկում և ծամում է տերևները: Թիթեռներն ունեն ծաղիկներից, ցողունից և տերևներից հյութ ծծող բերանային ապարատ (նկ. 27.2): Ձեզ հայտնի շատ կենդանիներ ատամներ ունեն: Կենդանիների ատամները կառուցվածքով հարմարված են կենդանու մնման եղանակին: Այսպես օրինակ՝ գայլերն ունեն միսը պատառոտող սուր ատամներ: Բուսակեր կենդանիները, օրինակ, ճագարները, ունեն բուսական սնունդը մանրացնող տափակ ատամներ: Ամենակեր կենդանիներն ունենում են և՛ սուր, և՛ տափակ ատամներ (նկ. 27.3):



Նկ. 27.2. Կոլիբրին և թիթեռներն ունեն ծաղիկներից հյութ ծծող բերանային ապարատ



Նկ. 27.3. Կենդանիների ատամների դասավորությունը շատ տեղեկություններ է բացահայտում կենդանու ընդունած սննդի մասին: Կաթնասունների մեծ մասն ունի ատամների մի քանի տեսակներ, իսկ դրանց ձևը պայմանավորված է կենդանու սննդակարգով

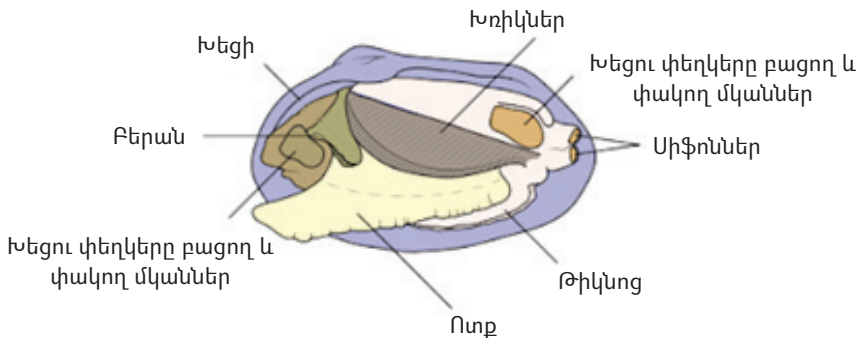
Որոշ ջրաբնակ կենդանիներ իրենց սնունդը կարծես մաղում են ջրից: Նման կենդանիները կոչվում են **սնունդ ֆիլտրող՝ զտող**: Նրանք ջրից զտում են մանր չափսերով կենդանիներին և սնվում: Սնունդ ֆիլտրող կենդանիները բերանային ապարատում ցանցանման կառուցվածքներ ունեն: Այս խմբին են դասվում ամենախոշոր կենդանիները՝ կապույտ կետերը և փոքրիկ փափկամարմինները (Նկ. 27.4):

Փափկամարմիններից երկփեղկակիներն ունեն երկու անցք՝ ներմուծող և արտազատող սիֆոններ: Ներմուծող սիֆոնով մտնում է թթվածնով և սննդային նյութերով հարուստ ջուրը: Այն անցնում է խռիկներով, որտեղ և ֆիլտրվում են սնունդ ծառայող օրգանիզմները: Արտազատող սիֆոնով հեռացվում են նյութափոխանակության արգասիքները և ջուրը (Նկ. 27.5):



Նկ. 27.4. Սնունդը ֆիլտրող (զտող) կենդանիներ: Կապույտ կետի բեղեր կոչվող կառուցվածքները կետի բերանում եղած ջրից զտում են մանր օրգանիզմները: Հետո կետը թքով պատում է դրանք ու կուլ է տալիս

Կենդանիների սնունդ հայթայթելու հարմարանքները (ադապտացիաները) շատ բազմազան են: Այդ հարմարանքները ներառում են սնունդ գտնելու համար նախատեսված կառուցվածքները և կենդանու վարքագիծը:



Նկ. 27.5. Երկփեղկ փափկամարմնի կառուցվածք

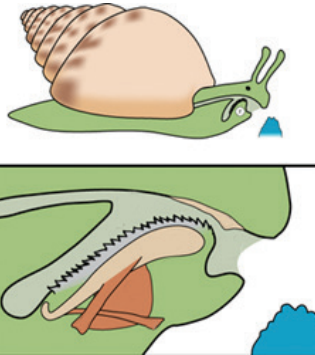
Կենդանիներն ունեն բերան՝ սնունդն ընդունելու համար: Կտուցն ու ճանկերն օգնում են կենդանուն սնունդը բերանը տանել: Վարքագիծը ևս նպաստում է կենդանիների սնունդ հայթայթելուն: Օրինակ՝ սարդերի մեծ մասը որսի համար սարդոստայն է գործում: Նկար 27.6-ում բերված են կենդանիների սնունդ ստանալու հարմարանքներ: Ծովաստղն իր ջրանոթային համակարգի «ոտքերն» օգտագործում է զոհի խեցին բացելու համար: Հարմարանքներն օգնում են սնունդ ձեռք բերել նաև ծղրիդին ու սարդին: Ծղրիդի բերանային ապարատը հարմարված է բույսը ծամելուն: Նկարում պատկերված սարդը գիշատիչ է, նա իր խելիցերները (ժանիքանման ելուստներ) օգտագործում է զոհին որսալու և սնվելու համար:



Նկ. 27.6. Կենդանիների՝ սնունդ ստանալու հարմարանքներ

Խխուջն ունի բազմաթիվ առամիկներով պատված ճկուն լեզվանման ժապավեն՝ **ռադուլա**: Որոշ խխունջներ այդ հարմարանքով քերում են բույսերի փափուկ մասերը: Այլ խխունջներ այն օգտագործում են կենդանիների պատյանները ծակելու կամ քայքայվող մակերեսները քերծելու համար (նկ. 27.7):

Թռչուններն իրենց կտուցն օգտագործում են սնունդ ձեռք բերելու համար: Կտուցի ձևը և մեծությունը բազմազան են՝ համապատասխան նրանց սնման առանձնահատկություններին: Օրինակ՝ բազեի կտուցն ամուր է, կեռ և սուր, քանի որ նա գիշատիչ է և կտուցի օգնությամբ սպանում է իր զոհին ու սնվում նրանով: Փայտփորիկի կտուցի յուրահատուկ կառուցվածքը հնարավորություն է տալիս նրան ծառի կեղևից հանել միջատներ և սնվել դրանցով:



Փայտփորիկ



Բազե

Նկ. 27.7. Խխունջի ռադուլան և թռչունների կտուցները

Աղետորշավոր կենդանիները, ինչպես նկ. 27.8-ում պատկերված կորալյան պոլիպը, խայթող բջիջների օգնությամբ շմեցնում է զոհին, այնուհետև շոշափուկների օգնությամբ սնունդը մղում դեպի բերանը:

Օձերի ծնոտները բավական շարժուն են միացած. դրանք կարող են ծնոտները լայն բացելով կուլ տալ մեծ չափսի սնունդ: Նկարում օձն իր շարժուն ծնոտներով կարողանում է կուլ տալ ամբողջական ձուն:



Նկ. 27.8. Կորալյան պոլիպի և օձի սննդառությունը

**ՄՆՆԴԻ ՄԱՐՍՈՒՄԸ:** Դուք արդեն գիտեք, որ սնունդը կենդանիների բջիջներին ապահովում է անհրաժեշտ քիմիական նյութերով և էներգիայով: Սակայն սնունդը չափազանց մեծ է բջիջներ հասնելու համար: Այն պետք է նախ ճեղքվի: Գործընթացը, որը սնունդը ճեղքում է մանր մոլեկուլների, կոչվում է **մարսողություն:** **Որոշ կենդանիներ սնունդը մարսում են հիմնականում իրենց բջիջների ներսում, սակայն կենդանիների մեծ մասը սնունդը մարսում է իրենց բջիջներից դուրս:**

**Ներբջջային մարսողություն:** Սպունգները մարսում են սնունդը իրենց մարմնի մասնագիտացված բջիջներում: Այս գործընթացը կոչվում է **ներբջջային մարսողություն:** Այնուհետև մարսված սննդանյութերը դիֆուզվում են դեպի մյուս բջիջներ և այնտեղ օգտագործվում: Նկար 27.9-ում ցույց է տրված, թե ինչպես է ընթանում սպունգների ներբջջային մարսողությունը:



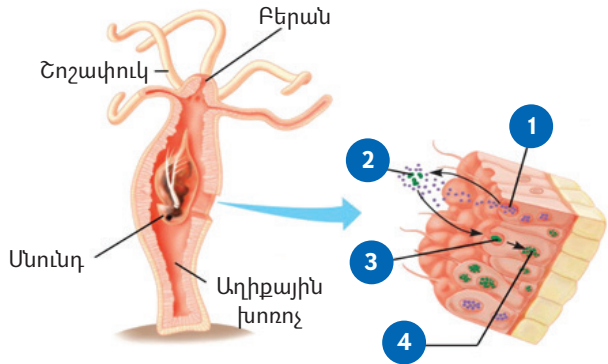
Նկ. 27.9. Սպունգների ներբջջային մարսողությունը: Սպունգի կենտրոնական խոռոչը պատող բջիջները հարմարված են մարսողություն կատարելուն

**Արտաբջջային մարսողություն:** Կենդանիների մեծամասնությունը սնունդը մարսում է իրենց բջիջներից դուրս: Այդ գործընթացը կոչվում է **արտաբջջային (ներխոռոչային) մարսողություն:** Արտաբջջային մարսողությունն ընթանում է մարսողական համակարգում: **Մարսողական համակարգն** օրգանների համակարգ է, որն ունի

մասնագիտացված կառուցվածքներ՝ սնունդ ստանալու և մարսելու համար: Գիշատիչների, բուսակերների և ամենակերների մեծ մասն ունի մարսողական համակարգ: Պարզագույն մարսողական համակարգն ունի միայն մեկ անցք՝ բերան: Այդ նույն անցքով մտնում է սնունդը, և դուրս են գալիս չմարսված մնացորդները: Աղեխորշավորները և տափակ որդերն ունեն այդպիսի մարսողական համակարգ (Նկ. 27.10):

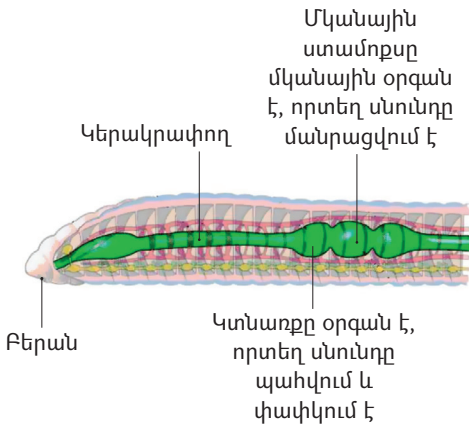
**Մարսողական խողովակ:**

Բարդ կազմավորում ունեցող կենդանիներն ունեն երկու բացվածքով մարսողական համակարգ: Մեկ բացվածքը բերանն է՝ սնունդը նդունելու համար, մյուսը **հեռանցքն** է, որով հեռանում են մնացորդները: Մարսողական խողովակն ունի մասնագիտացված հատվածներ, որտեղ սնունդը մարսվում և ներծծվում է (Նկ. 27.11): Երկու բացվածքով մարսողական խողովակն ավելի արդյունավետ է, քանի որ մարսված և չմարսված սնունդը իրար չի խառնվում:



1. Գեղձային բջիջներն արտադրում են մարսողական ֆերմենտներ
2. Մսունդը մասամբ մարսվում է աղիքի խոռոչում
3. Մսնդի մասնիկները կլանվում են բջիջների կողմից
4. Մսնդի մասնիկները վերջնական մարսման են ենթարկվում սննդային վակուոլում

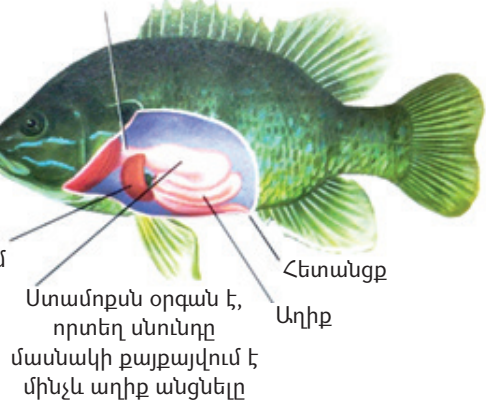
Նկ. 27.10. Աղեխորշավորների մարսողությունը



Աղիքը օրգան է, որտեղ մարսողությունն ավարտվում է, և սնունդը ներծծվում է

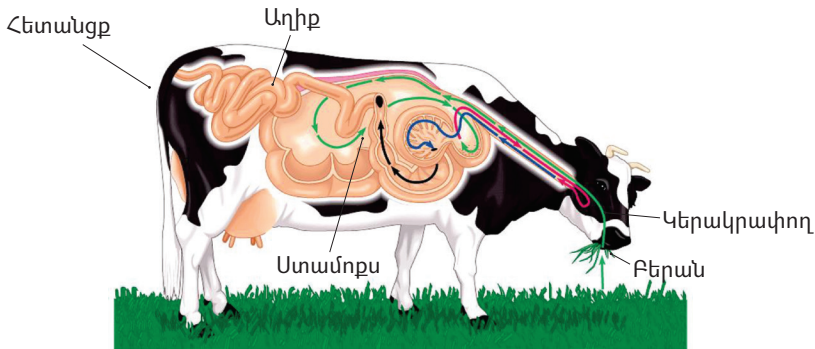
Կերակրափողը խողովակ է, որը միացնում է բերանը և ստամոքսը

Լյարդը մարսողությանը նպաստող նյութեր է ավելացնում մարսողական խողովակի մեջ




Նկ. 27.11. Անձրևորդի և ձկան մարսողական խողովակի բաժինները

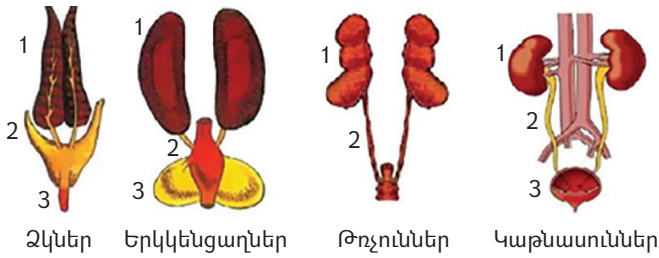
**Մասնագիտացած մարսողական համակարգեր:** Որոշ կենդանիներ ունեն մասնագիտացած մարսողական համակարգեր, որոնք համընկնում են նրանց կարիքների հետ: Օրինակ՝ որոշ թռչուններ ունեն կտնառք, որտեղ կարող են պահել սնունդը երկար թռիչքի ընթացքում: Կովի ստամոքսն ունի չորս բաժին՝ յուրաքանչյուրը հատուկ գործառույթով, որտեղ սնունդը մասնակի քայքայվում է մինչև աղիք անցնելը: Կովի ստամոքսի ամենամեծ մասը կոչվում է գանձակ: Գանձակում կան բակտերիաներ, որոնց արտադրած նյութերն օգնում են կովին մարսել բուսական սնունդը: Նկար 27.12-ում ցուցադրված է կովի մարսողական համակարգը:



Նկ. 27.12. Կովի մարսողական համակարգը

**ԱՐՏԱԶՍԱՍԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ:**  **Շատ կենդանիներ ոչ պիտանի նյութերից ազատվելու համար ունեն մասնագիտացված օրգաններ:** Նրանք իրենց շնչառական համակարգն օգտագործում են թթվածին ստանալու և ածխաթթու գազից ազատվելու համար: Բջիջների արտազատած բոլոր ոչ պիտանի նյութերը չեն կարող մարմնից հեռացվել շնչառության միջոցով (օրինակ՝ ազոտ պարունակող արգասիքները): Որոշ կենդանիների օրգանիզմում առկա է նաև աղի կամ ջրի ավելցուկ՝ կախված այն բանից, թե նրանք որտեղ են ապրում և ինչով են սնվում: Այսպես օրինակ՝ պլանարիան բնակվում է քաղցրահամ ջրում և իր բջիջներում ջրի ավելցուկ ունի: Օվկիանոսային ձկների բջիջներում առկա է աղի ավելցուկ: Կենդանիների **արտազատական համակարգն** օրգանիզմն ազատում է ազոտ պարունակող արգասիքներից, աղի և ջրի ավելցուկից: Այս համակարգը, կենդանու տեսակից կախված, ներառում է տարբեր կառուցվածքներ: Օրինակ՝ ողնաշարավորների **երիկամներն** արյունից ազոտ պարունակող նյութերը զտող (ֆիլտրող) հիմնական օրգաններն են (նկ. 27.13): Երիկամներն արտադրում են **մեզ**՝ հեղուկ, որում հավաքված են այդ ոչ պիտանի նյութերը: Մեզի միջոցով դրանք հեռացվում են օրգանիզմից: Սպունգներն ու աղեխորշավորները արտազատական օրգաններ չունեն, դրանց բջիջներում առաջացած արգասիքները բջիջներից հեռանում են շրջակա միջավայր:





Հետաքրքիր է  
իմանալ

Նկ. 27.13. Ողնաշարավորների արտազատական համակարգը  
1. Երկկամներ, 2. Միզածորան, 3. Միզապարկ



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Ինչ սնունդ են օգտագործում բուսակերները, գիշատիչները կամ ամենակերները:
2. Ինչո՞վ են նման և տարբեր գիշատիչների և բուսակերների ատամները:
3. Համեմատե՛ք ներքջային և արտաքջային մարսողությունը:
4. Համեմատե՛ք արծվի և կոլիբրիի կտուցները: Ինչի՞ մասին են վկայում դրանց կառուցվածքի տարբերությունները:
5. Ինչպե՞ս է կորալյան պոլիպն անշարժացնում զոհին և սնունդը մղում դեպի բերանը:
6. Ինչ եք կարծում, խաղողի խխունջը գիշատիչ է, բուսակեր, թե՛ ամենակեր:
7. Բացատրե՛ք, թե ինչ է արտաքջային մարսողությունը:
8. Կենդանու երկար աղիներ ունենալը ինչո՞վ է առավելություն:
9. Ինչպե՞ս է գանձակը օգնում կովին մարսել խոտը:
10. Ո՞ր երեք ոչ պիտանի նյութերի հեռացման համար օրգանիզմն ունի արտազատող օրգանների կարիք ունի:
11. \*Ինչպե՞ս են կենդանիները ստանում և օգտագործում էներգիան:
12. \*Բացատրե՛ք, որ կենդանիների բերանային ապարատների միջև տարբերություններն առաջացել են միջավայրի պայմաններին հարմարվելու շնորհիվ: Բերե՛ք օրինակներ:

**\*Կապը մաթեմատիկայի հետ:** Սպունգները սնվում են զտման եղանակով: Նրանք մասնագիտացված բջիջներով զտում են իրենց մարմնով անցնող ջուրը: Ավազահատիկի չափսերի սպունգը հինգ օրում զտում է 78 լ ջուր: Քանի՞ լիտր ջուր է զտում սպունգը մեկ օրվա ընթացքում: Հաշվե՛ք ջրի հոսքի արագությունը՝ կիրառելով հետևյալ բանաձևը.

$$\text{Հոսքի արագություն} = \frac{\text{Ջրի ծավալ}}{\text{Ժամանակ}}$$

**Մոդելավորե՛ք:** Պատրաստե՛ք ողնաշարավոր որևէ կենդանու մարսողական համակարգի մոդել՝ նշելով հիմնական կառուցվածքային առանձնահատկությունները:

#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- կենդանու սնունդ ձեռք բերելու եղանակը կապված է ...
- կենդանիների մարսողության երկու եղանակներն են ...
- թափոնները հեռացնելու համար կենդանիներն ունեն ...



Օձի  
սննդառությունը



Արյունատար համակարգ, սիրտ, բաց արյունատար համակարգ, փակ արյունատար համակարգ, մազանոթ, նախասիրտ, փորոք



Ինչ եք կարծում, քանի՞ սիրտ ունի ութտնուկը: Պարզվում է՝ երեք: Ութտնուկն ունի մեկ գլխավոր սիրտ և երկու փոքր սրտեր՝ մեկական յուրաքանչյուր խոզիկի համար: Երկու փոքր սրտերն արյունը մղում են դեպի խոզիկները, որտեղ արյունը հարստանում է թթվածնով: Այնուհետև գլխավոր սիրտը թթվածնով հարուստ արյունը մղում է ութտնուկի ողջ մարմնով մեկ: Հետաքրքիր է նաև այն, որ կենդանու արյունը ոչ թե կարմիր է, այլ կապույտ:

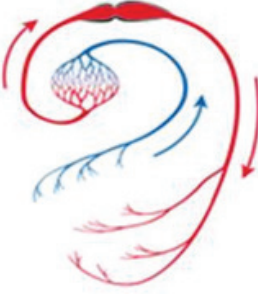
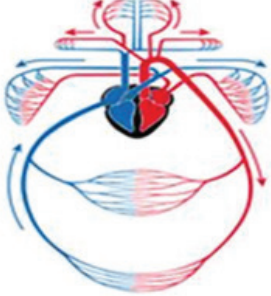


**Քննարկեք դասընկերոջ հետ**

- 1 Ո՞րն է ութտնուկի երկու փոքր սրտերի գործառույթը:
- 2 Ուրիշ ինչ հետաքրքիր փաստեր գիտեք ութտնուկի մասին:

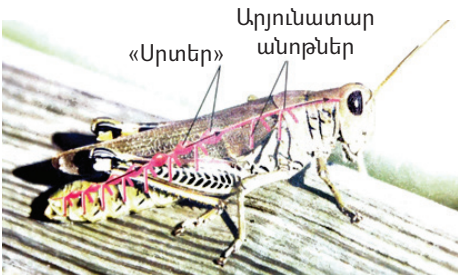
**ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ԵՐԿՈՒ ՏԻՊԵՐԸ:**

Նկատել եք՝ ինչպես են մրջյունները համատեղ աշխատում: Նրանցից ոմանք կեր են տեղափոխում, մյուսները մրջնաբույնն են պաշտպանում թշնամիներից, մրջյուններից ոմանք բույնն են մաքրում թափոններից: Մրջյունները թիմային աշխատանք են կատարում: Կենդանիների բջիջներին նյութերով ապահովելը և թափոններն օրգանիզմից հեռացնելը ևս թիմային աշխատանք է: Այս գործառույթն իրականացնելու համար **արյունատար համակարգը** պետք է աշխատի շնչառական, մարսողական և արտազատական համակարգերի հետ համատեղ: Արյունատար համակարգը բջիջներին ապահովում է անհրաժեշտ նյութերով և հեռացնում է բջիջներից արգասիքները՝ թափոնները: **Բարդ կազմավորում ունեցող կենդանիներն ունեն արյունատար համակարգի երկու տիպերից մեկը՝ բաց կամ փակ:** Այս երկու տիպերն էլ ներառում են արյունը, արյունատար անոթները, սիրտը: **Սիրտը** խոռոչավոր մկանային օրգան է, որն արյունը մղում է դեպի անոթներ: Արյունատար անոթներն իրար կապված խողովակների ցանց են, որոնցով շարժվում է արյունը: Արյունը բջիջներ է տեղափոխում մարսողական համակարգից ներծծված սննդանյութերը և շնչառական համակարգից դիֆուզված թթվածինը: Ավելին՝ արյունը ածխաթթու գազը և այլ թափոններ բջիջներից տեղափոխում է դեպի այն օրգանները, որոնք դրանք հեռացնում են օրգանիզմից:

| Բաց ԱՀ  | Փակ ԱՀ   |
|---|--|
| Արյունը արյունատար անոթներից լցվում է օրգանների միջև եղած խոռոչի մեջ՝ ողողելով օրգանները: Այնուհետև արյունը մարմնի խոռոչից հավաքվում է անոթների մեջ և վերադառնում սիրտ: | Արյունը տեղաշարժվում է միայն անոթների փակ համակարգով:                              |
|    |  |
| Հողվածոտանիներ, փշամորթներ, փափկամարմինների մեծ մասը  | Օղակավոր որդեր, որոշ փափկամարմիններ, բոլոր ողնաշարավորները                         |

Աղյուսակ 28.1. Արյունատար համակարգի (ԱՀ) տիպերը

**Բաց արյունատար համակարգ:** Շատ անողնաշարներ, ներառյալ հողվածոտանիները և փափկամարմինների մեծ մասը, ունեն **բաց արյունատար համակարգ** (աղ. 28.1): Այս դեպքում արյունը միշտ չէ, որ անցնում է անոթների միջով: Մեկ կամ մի քանի սրտերն արյունը մղում են արյունատար անոթներ, որոնցով այն հասնում է գլուխ և օրգաններ: Այնուհետև արյունը լցվում է կենդանու օրգանների շուրջը եղած տարածության՝ մարմնի խոռոչի մեջ: Այստեղ սննդի մասնիկները, թթվածինը, ջուրը և թափոնները (արգասիքները) անմիջականորեն փոխանակվում են արյան և բջիջների միջև:



Նկ. 28.1. Ծղրիդի բաց արյունատար համակարգը

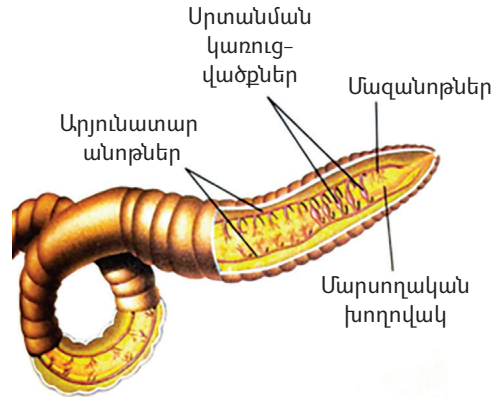
Վերջիվերջո, արյունը մարմնի խոռոչից հավաքվում է անոթների մեջ, որոնցով վերադառնում է սիրտ կամ սրտեր, որպեսզի նորից մղվի դեպի օրգաններ: Նկար 28.1-ում բերված է ծղրիդի բաց արյունատար համակարգի օրինակը:

Ծղրիդն ունի մի քանի «սիրտ», որոնք կծկվելով արյունը մղում են դեպի կարճ անոթներ: Անոթները բացվում են ներքին օրգանների շուրջը՝ արյունով ողողելով դրանք: Վերջնար-

դյունքում արյունը վերադառնում է «սրտեր»:

**Փակ արյունատար համակարգ:** Օղակավոր որդերը, որոշ փափկամարմիններ և բոլոր ողնաշարավորներն ունեն փակ արյունատար համակարգ: **Փակ արյունատար համակարգում** արյունը մշտապես գտնվում է անոթների և սրտի մեջ: Օրգաններում

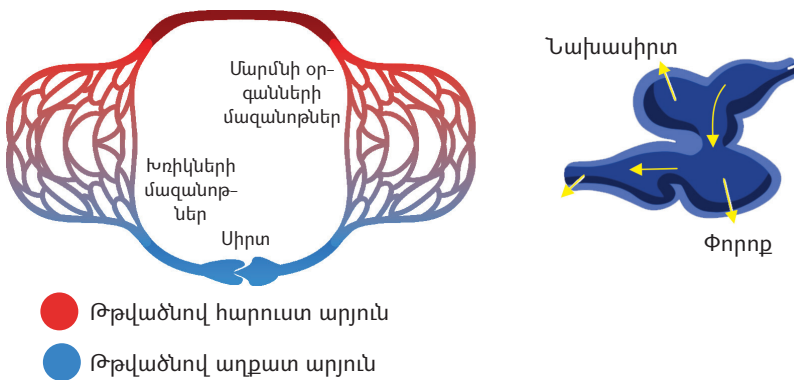
բջիջներին շրջապատող արյունատար անոթները կոչվում են մազանոթներ (*աղ. 28.1*): **Մազանոթները** բարակ պատերով, նեղ արյունատար անոթներ են, որոնք ապահովում են նյութերի փոխանակությունը արյան և մարմնի բջիջների միջև: Արյան մեջ եղած մարսված սննդի մոլեկուլները և թթվածինը մազանոթի պատով անցնում են դեպի բջիջներ: Միևնույն ժամանակ ածխաթթու գազը և այլ թափոններ բջիջներից անցնում են մազանոթներ: Մազանոթները միանում են և գոյացնում խոշոր անոթներ, որոնք վերադառնում են սիրտ: *Նկար 28.2*-ում ներկայացված է անձրևորդի փակ արյունատար համակարգը:



Նկ. 28.2. Անձրևորդի փակ արյունատար համակարգը: Անձրևորդի մարմինը բաժանված է ավելի քան 100 հատվածների: Անձրևորդի արյունատար համակարգն անցնում է բոլոր հատվածներով

**ՈՂՆԱՇԱՐԱՎՈՐՆԵՐԻ ԱՐՅՈՒՆԱՏԱՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԸ:**

Բոլոր ողնաշարավորներն ունեն փակ արյունատար համակարգ: Փակ արյունատար համակարգում տարբերում են արյան շրջանառության երկու մոդել: **Որոշ փակ արյունատար համակարգեր ունեն արյան շրջանառության մեկ շրջան:** Մյուսներն ունեն արյան շրջանառության երկու շրջան: Արյան շրջանառության երկու մոդելն էլ հենվում են սրտի վրա, որն արյունը մղում է մարմնով մեկ: Բոլոր ողնաշարավորների սիրտն ունի երկու տիպի խոռոչներ: Խոռոչներից մեկը կոչվում է նախասիրտ: **Նախասիրտն** ընդունում է մարմնից եկող արյունը: Մյուս խոռոչը կոչվում է փորոք: **Փորոքը** ստանում է արյունը նախասրտից և մղում է այն արյունատար անոթներով դեպի մարմնի տարբեր մասեր: *Նկար 28.3*-ում կարող եք տեսնել ձկան երկխորշ սիրտը:



- Թթվածնով հարուստ արյուն
- Թթվածնով աղքատ արյուն

Նկ. 28.3. Ձկան արյունատար համակարգը

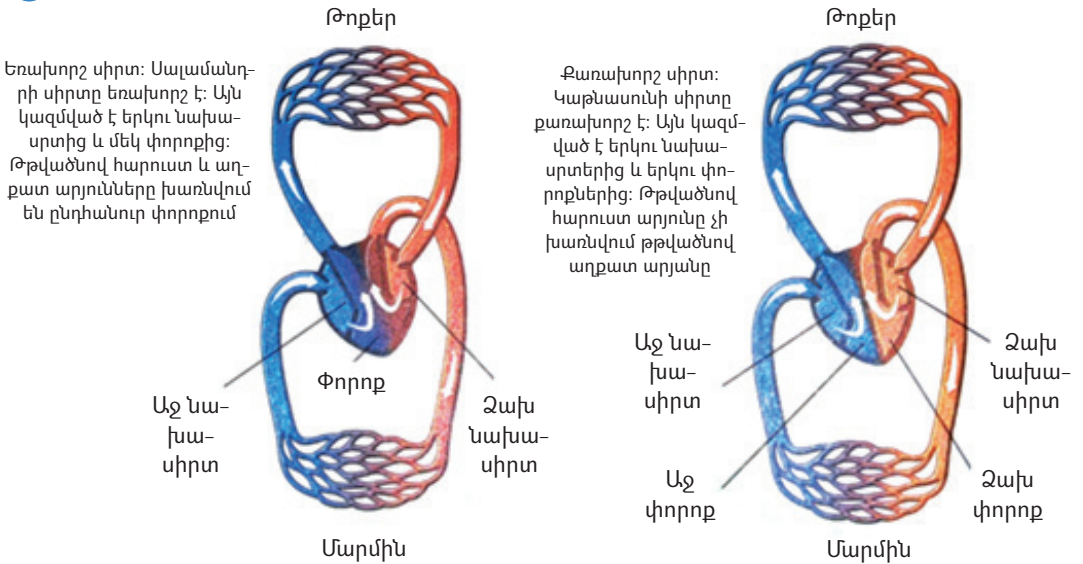
**Արյան շրջանառության մեկ շրջան մոդել:** Աշխարհի ամենասարսափազոր կենդանիներից շնաձկներն ունեն արյան շրջանառության մեկ շրջան, ինչպես խոիկա-

վոր ողնաշարավորների մեծ մասը: Արյան շրջանառության մեկ շրջան մոդելում արյունը կենդանու մարմնում շարժվում է մեկ ուղղությամբ: Երկխորշ սրտի փորոքն արյունը արյունատար անոթներով մղում է դեպի խոփկներ: Խոփկների մազանոթներում ածխաթթու գազը արյան միջից դիֆուզվում է դեպի միջավայր, իսկ թթվածինը դիֆուզվում է դեպի արյուն: Թթվածնով հարստացած արյունը շարժվում է անոթներով դեպի օրգաններ: Օրգանների մազանոթներում արդեն թթվածինն արյունից դիֆուզվում է բջիջներ, իսկ ոչ պիտանի նյութերը բջիջներից անցնում են արյան մեջ: Թթվածնով աղքատ արյունն օրգաններից շարժվում է հետ՝ դեպի նախասիրտ: Այնուհետև արյունը նախասրտից անցնում է փորոք և ամբողջացնում շրջանը (Նկ. 28.3):

**Արյան շրջանառության երկշրջան մոդել:** Ցամաքային ողնաշարավորների մեծ մասն ունեն արյան շրջանառության երկու շրջան՝ մեծ և փոքր: Արյան շրջանառության այսպիսի մոդել ունեցող կենդանիների մի մասն ունի եռախորշ (երկկենցաղներ և սողուններ), մյուս մասը՝ քառախորշ (թռչուններ և կաթնասուններ) սիրտ: Նկար 28.4-ում ներկայացված են երկկենցաղի և կաթնասունի սիրտը և արյան շրջանառությունը:

Օրինակ՝ թռչունների և կաթնասունների մոտ փոքր շրջանով սրտի աջ փորոքը թթվածնով աղքատ արյունը անոթներով մղում է դեպի թոքեր: Թոքերում կատարվում է գազափոխանակություն: Արյունը ազատվում է ածխաթթու գազից, հարստանում է թթվածնով և վերադառնում ձախ նախասիրտ: Մեծ շրջանով սրտի ձախ փորոքը թթվածնով հարուստ արյունը անոթներով մղում է դեպի օրգաններ:

- Թթվածնով հարուստ արյուն
- Թթվածնով աղքատ արյուն



Նկ. 28.4. Արյան շրջանառության երկշրջան մոդելը երկկենցաղների և կաթնասունների օրինակով



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Նկարագրե՛ք՝ որո՞նք են արյունատար համակարգի մասերը:
2. Ինչո՞ւ է անձրևորդի արյունատար համակարգն ավելի արդյունավետ, քան միջատնե-րինը:
3. Ինչ կկատարվի արյունատար համակարգի հետ, եթե սիրտը չգործի:
4. Ինչո՞վ են նման ու տարբեր բաց և փակ արյունատար համակարգերը:
5. Նկարագրե՛ք ձկան արյան շրջանառության հաջորդականությունը՝ սկսելով նախասրտից:
6. Տեղադրե՛ք ճիշտ բառը.  
----- համակարգը ներառում է արյունը, անոթները և սիրտը:
7. Նկարագրե՛ք ծղրիդի արյան հոսքը: Սկսե՛ք սրտից:
- 8\*. Ինչ է կատարվում թթվածնի և ածխաթթու գազի հետ խոփկներում և օրգաններում:

**Կիրառե՛ք:** Արջը սնվում է ձկներով: Պատասխանե՛ք նկարին առնչվող հարցերին:

1. \*Բջջային շնչառության համար արջը ինչ նյութեր պետք է ձեռք բերի:
2. Սնունդ ձեռք բերելու համար ինչ հարմարանքներ ունի արջը:
3. Ինչպե՞ս է արջը մարսում սնունդը:
4. Ինչպե՞ս է արջը թթվածին ստանում:
5. Արջի արյան շրջանառության համակարգը ինչպե՞ս է օգնում սննդառությանը, շնչառությանն ու մարսողությանը:
6. Ինչպիսի՞ կառուցվածքներ ունի արջը ոչ պիտանի նյութերից ազատվելու համար:



Երկկենցաղ

\***Մտածե՛ք:** Ինչպե՞ս են արյունատար, մարսողական և շնչառական համակարգերն աշխատում որպես մեկ թիմ:

**Մոդելավորե՛ք:** Պատրաստե՛ք որևէ կենդանու արյան շրջանառության մոդել՝ նշելով հիմնական կառուցվածքային առանձնահատկությունները:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- արյունատար համակարգի երկու տիպերն են ...
- ողնաշարավորների արյունատար համակարգը տարբեր է, քանի որ ...



Հետաքրքիր է  
իմանալ



Բջջային շնչառություն, դիֆուզիա, շնչառական համակարգ, խռիկ, թոք, տրախեա, կրկնակի շնչառություն, օդապարկեր



Ո՞ր ծուկն է ապրում ջրում, բայց հաճախ ջրի երես է բարձրանում օդի համար: Դա աֆրիկյան երկշունչն է, որը խռիկներից բացի ունի նաև երկու թոք (թոքերը ձևափոխված լողափամփուռն են, իսկական թոքեր չեն): Թեև երկշունչը կարող է օգտագործել խռիկները, նա մեծամասամբ շնչում է իր թոքերով: Նա բարձրանում է մակերես, բերանը ջրից դուրս հանում և օդ կուտ տալիս: Եթե նրան չհաջողվի այս եղանակով օդ շնչել, կխեղդվի: Պատկերացնո՞ւմ եք, ծուկը կարող է խեղդվել ջրում: Երբ միջավայրում ջուրը պակասում է, այս ծուկն իր համար փոս է փորում ցեխի մեջ, պատիճ է կառուցում: Հետո մարմինը պատում է խոնավությունը պաշտպանող լորձով: Նրա քթանցքները շնչելու համար մնում են ցեխից դուրս: Երկշունչն այսպես կարող է երկար դիմանալ:



**Քննարկե՛ք դասընկերոջ հետ**


- 1 Ինչո՞վ է երկշունչը տարբերվում մյուս ձկներից:
- 2 Ուրիշ ի՞նչ կենդանիներ գիտեք, որ ապրում են ջրում և շնչելու համար պետք է ջրի մակերես դուրս գան:

Ինչո՞ւ են կենդանիները, այդ թվում և մարդիկ, թթվածնի կարիք զգում: Կենդանիներին թթվածինը հարկավոր է բջջային շնչառության համար: **Բջջային շնչառությունը** գործընթաց է, որում բջիջները թթվածինը և սննդի ճեղքված մոլեկուլները օգտագործում են էներգիա ստանալու համար: Բջջային շնչառությունն ընթանում է կենդանու մարմնի յուրաքանչյուր բջջում: Այս գործընթացի արդյունքում անջատվում է ածխաթթու գազ (որպես գործընթացի թափոն):

Շնչառությունը և բջջային շնչառությունը նույն գործընթացը չեն: Շատ կենդանիներ ունեն հատուկ շնչառական օրգաններ և շնչում են իրենց օրգանիզմի բջիջներին թթվածին հասցնելու համար: Կան կենդանիներ, որոնք շնչառական օրգաններ չունեն: Նրանք իրենց օրգանիզմին անհրաժեշտ թթվածինը ձեռք են բերում այլ եղանակով, օրինակ՝ կլանում են մարմնի մակերեսով: Բջջային շնչառությունը կարող է ընթանալ միայն կենդանու բջջում՝ թթվածնի առկայության դեպքում: Բոլոր կենդանիներն ունեն բջջային շնչառություն, սակայն ոչ բոլոր կենդանիներն են շնչում:

**ԳԱԶԱՓՈՒԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆ:** Կենդանիները դիֆուզիայի միջոցով իրենց միջավայրի հետ փոխանակում են թթվածինը և ածխաթթու գազը: **Դիֆուզիայի** ընթացքում մասնիկները բարձր խտությամբ տեղամասից շարժվում են դեպի ցածր խտությամբ մասը: **Կենդանիների բջիջները դիֆուզիայի միջոցով իրենց միջավայրի հետ փոխանակում են թթվածինը և ածխաթթու գազը: Դիֆուզիան ընթանում է**

**բջիջների թաղանթների միջով:** Բջիջները բջջային շնչառության գործընթացում օգտագործում են թթվածինը: Հետևաբար թթվածնի խտությունը բջջի ներսում ավելի ցածր է, քան բջջից դուրս: Արդյունքում թթվածինը դիֆուզվում է դեպի բջջի ներսը: Քանի որ բջջային շնչառության արգասիքը ածխաթթու գազն է, վերջինիս խտությունը բջջի ներսում ավելի բարձր է, քան բջջից դուրս: Սա էլ պայմանավորում է ածխաթթու գազի դիֆուզիայի ուղղությունը՝ բջջի ներսից դեպի դուրս: Պարզ օրգանիզմներին, օրինակ՝ սպունգներին, աղեխորշավորներին, գազափոխանակություն իրականացնող հատուկ կառուցվածքներ անհրաժեշտ չեն: Այստեղ մարմնի բոլոր հատվածներն անհրաժեշտ թթվածինը ստանում են դիֆուզիայով: Թթվածինը բջիջ է անցնում արտաքին միջավայրից, և ոչ պիտանի նյութերը հեռացվում են մարմնի ծածկույթներով: Ավելի բարդ կազմավորում ունեցող օրգանիզմներում առաջացել են հատուկ կառուցվածքներ՝ շնչառական օրգաններ: Դրանք պատասխանատու են շնչառության գործընթացի և գազափոխանակության համար:

**ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ:  Կենդանիները շրջակա միջավայրի հետ գազափոխանակություն իրականացնելու համար օգտագործում են հատուկ կառուցվածքներ, որոնք մտնում են շնչառական համակարգի մեջ:**

Շնչառական գործառույթ իրականացնում են մաշկը, խռիկները, թոքերը: Այս կառուցվածքներն ապահովում են գազափոխանակության գործընթացը: Գազափոխանակություն ապահովող կառուցվածքի տիպը կախված է կենդանու բարդությունից և ապրելու վայրից: Մաշկի միջոցով գազափոխանակություն իրականացնող կենդանիներն ապրում են ջրում կամ ցամաքի խոնավ վայրերում: Ջրում առկա է լուծված թթվածին, որը կենդանիները ստանում են շնչառության միջոցով: **Խռիկները** կառուցվածքներ են, որոնցում իրականանում է գազափոխանակություն արյան և ջրի միջև: Թթվածին պարունակող օդ շնչող կենդանիներն ունեն թոքեր: **Թոքերը** պարկանման կառուցվածքներ են, որտեղ ընթանում է գազափոխանակություն արյան և օդի միջև: Թոքերը գտնվում են օրգանիզմի ներսում, որտեղ նրանք կարող են խոնավ մնալ:



Խեցգետինը հողածուռանի է, որի խռիկները մարմնի տակ՝ ոտքերի մոտ են դասավորված



Գորտը երկկենցաղ է, որը գազափոխանակություն է իրականացնում թոքերի և մաշկի միջոցով

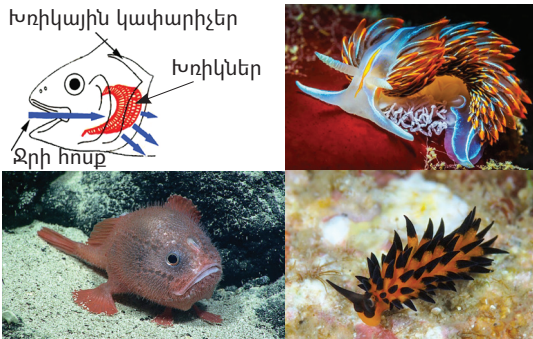


Դելֆինը կաթնասուն է, որն ունի թոքեր

Նկ. 29.1. Կենդանիները շրջակա միջավայրի հետ գազափոխանակություն են իրականացնում խռիկների, թոքերի և մաշկի միջոցով




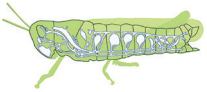
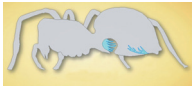


**Ջրաբնակ կենդանիներ:** Հիշե՞ք՝ ջրում ապրող ինչ կենդանիներ գիտեք. դելֆին, կետ, շնաձուկ, կաղամար, ութտունուկ, խեցգետին և այլն: Ինչքան այս կենդանիներն են տարբեր, այնքան էլ նրանց շնչառական կառուցվածքներն են տարբեր: Գազափոխանակության համար այս կենդանիների մեծ մասն օգտագործում է կամ իրենց մարմնի ծածկույթները, կամ խռիկները: Օրինակ՝ աղեխորշավորները գազափոխանակությունն իրականացնում են ամբողջ մարմնի մակերեսով: Ձկները, խեցգետնակերպերը և փափկամարմինների մեծ մասը գազափոխանակության համար օգտագործում են խռիկները: Այնուամենայնիվ, որոշ ջրաբնակ կենդանիներ ունեն թոքեր և թթվածինը ստանում են օդից: Կետերը, դելֆինները և երկկենցաղները օդ շնչում են ջրի մակերեսին և շունչը պահում են սուզվելիս (նկ. 29.2):



Նկ. 29.2. Շնչառություն առանց թոքերի: Թոքեր չունեցող ջրաբնակ կենդանիները գազափոխանակության համար օգտագործում են իրենց մաշկը կամ խռիկները

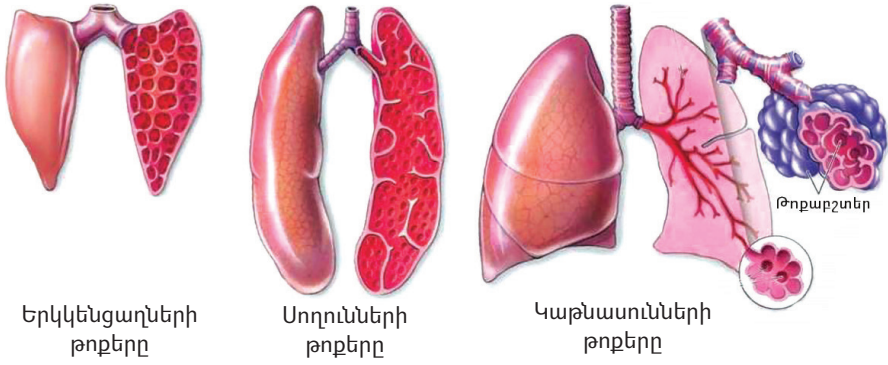
**Ցամաքաբնակ կենդանիներ:** Դուք հավանաբար մտածում եք, որ բոլոր ցամաքային կենդանիները գազափոխանակության համար օգտագործում են միայն թոքերը: Սակայն դա այդպես չէ: Օրինակ՝ երկկենցաղները որպես գլխավոր շնչառական կառուցվածք օգտագործում են մաշկը, հողվածոտանիները գազափոխանակության համար ունեն որոշ յուրահատուկ օրգաններ: Չնայած բազմազանությանը՝ բոլոր ցամաքային կենդանիների գազափոխանակության կառուցվածքներն ունեն ընդհանուր գծեր:

| Միջատներ  | Սարդակերպեր  | Որդեր  |
|---|--|--|
|                                |   |  |
|                                |   |  |
| <p>Մորեխն ունի օդատար խողովակներ՝ տրախեաներ, որոնք փորիկի վրա գտնվող շնչառական անցքերով բացվում են դեպի դուրս</p> | <p>Սարդերն ունեն թերթավոր թոքեր, որոնք կազմված են իրար վրա շարված բարակ շերտերից</p> | <p>Անձրևորդը գազափոխանակությունն իրականացնում է խոնավ մաշկի միջոցով</p>              |

Նկ. 29.3. Անողնաշարների շնչառությունը: Անողնաշարների շնչառական կառուցվածքները ներառում են մաշկը, թերթավոր թոքերը, օդատար խողովակները՝ տրախեաները

Դրանք բոլորը կազմված են խոնավ բջիջների բարակ շերտերից: Գազափոխանակության մակերեսը մեծացնելու համար ավելի բարդ կազմավորմամբ կենդանիների գազափոխանակության օրգանները ծալքավոր կամ գրպանավոր են: Ցամաքային անողնաշարների որոշ ներկայացուցիչներ ներկայացված են *Նկար 29.3*-ում: Նրանց շնչառական կառուցվածքները ներառում են մաշկը, թերթավոր թոքերը, օդատար խողովակները՝ **տրախեաները**:

Ողնաշարավորների մեծ մասը՝ հասուն երկկենցաղների մեծ մասը, սողունները, թռչունները, կաթնասունները, գազափոխանակության համար օգտագործում են թոքերը: *Նկար 29.4*-ում կարող եք տեսնել, որ թոքերի կառուցվածքը տարբեր է: Թոքերը կարող են ունենալ ավելի շատ գրպանիկներ կամ ծալքեր, կարող են տարբերվել գազափոխանակության մակերեսով: Օրինակ՝ հասուն երկկենցաղի թոքերը փոքր են և գազափոխանակության փոքր մակերես ունեն, նրա շնչառական գործառույթը հիմնականում կատարում է մաշկը: Կաթնասունների թոքերը մեծ են և ունեն գազափոխանակության մեծ մակերես՝ բազմաթիվ միաշերտ գնդաձև կառուցվածքների՝ **թոքաբշտերի** առկայության շնորհիվ:

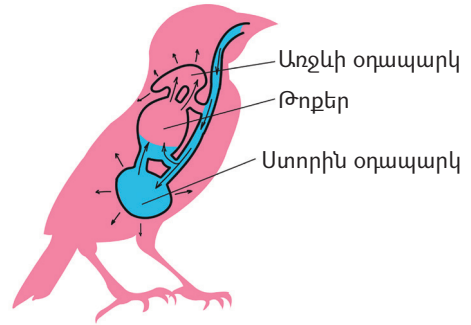


Նկ. 29.4. Թոքերի կառուցվածքը

**ՄԱՆԱԳԻՏԱՑՎԱԾ ՇՆՁԱՌԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐ:**

Թռչուններին շատ էներգիա է հարկավոր թռչելու համար: Հետևաբար, բջիջները պետք է շատ թթվածին ստանան՝ սննդանյութերի մեջ պարունակվող էներգիան ազատելու համար: Յուրաքանչյուր ներշնչման ժամանակ օդից ավելի շատ թթվածին ստանալու համար թռչուններն ունեն օդապարկերի համակարգ: Թռչունների մեծ մասն ունի ինն օդապարկ: Ինչպես տեսնում եք *Նկար 29.5*-ում, օդապարկերը միանում են թոքերին:

Այս պարզեցված գծապատկերում երևում է, թե ինչպես է թռչնի ներշնչած մաքուր օդը երկար խողովակով հասնում ստորին օդային պարկերին: Այնուհետև այն անցնում է թոքեր և առջևի (վերին) օդային պարկեր: Արտաշնչե-



Նկ. 29.5. Թռչունների թոքերը և օդապարկերը

լիս սկզբում դուրս է գալիս թոքերում գազափոխանակության ենթարկված օդը: Օդապարկերը գազափոխանակություն իրականացնող կառուցվածքներ չեն: Դրանք միայն պահեստավորում են ներշնչած թարմ օդը: Արտաշնչման ժամանակ, երբ թոքերից օդը դուրս է գալիս, օդապարկերի թարմ օդն անցնում է թոքերով և մինչև այնտեղից դուրս գալը մասնակցում է գազափոխանակությանը: Ստացվում է, որ թոչունների օրգանիզմում մեկ անգամ ներշնչած օդը երկու անգամ է մասնակցում գազափոխանակությանը (սկզբում թոքերի օդը, այնուհետև օդապարկերի օդը՝ արտաշնչման ընթացքում թոքերով անցնելիս): Շնչառության նման եղանակը հայտնի է որպես **կրկնակի շնչառություն**:

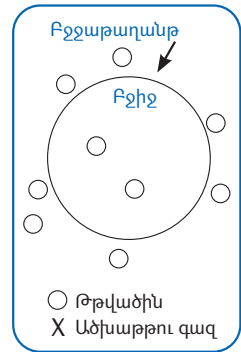
 **Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ինչո՞ւ է շնչառությունն անհրաժեշտ կենդանիներին:
2. Ինչո՞ւ է թթվածինը դիֆուզվում դեպի բջջի ներսը:
3. Համեմատե՛ք շնչառությունը և բջջային շնչառությունը:
4. Բացատրե՛ք: Ի՞նչ ընդհանրություն ունեն գազափոխանակություն իրականացնող բոլոր կառուցվածքները:
5. Ինչո՞ւ մի քանի օդապարկ ունենալն առավելություն է թռչնի համար:
6. Ո՞ր կառուցվածքներն են մեծացնում թոքերի մակերեսը:

**\*Կիրառե՛ք:** Օգտագործե՛ք կենդանիների մկանային բջջի մոդելը:

1. Որոշե՛ք: Թթվածնի կոնցենտրացիան բարձր է բջջի ներսում, թե՞ դրսում:
2. Ածխաթթու գազի կոնցենտրացիան արտահայտելու համար նշե՛ք x-եր բջջի ներսում և շուրջը: Բացատրե՛ք ձեր ընտրությունը:

**Մոդելավորե՛ք:** Պատրաստե՛ք որևէ կենդանու շնչառական համակարգի մոդել՝ նշելով հիմնական կառուցվածքային առանձնահատկությունները:



- Այժմ ես գիտեմ, որ**
- կենդանիները փոխանակում են թթվածինը և ածխաթթու գազը իրենց միջավայրի հետ ...
  - կենդանու շնչառական համակարգի տեսակը կախված է ...



Նյարդային համակարգ, գրգռիչ, պատասխան, նեյրոն, զգայական նեյրոն, միջադիր (ներդիր) նեյրոն, շարժողական նեյրոն, գլխուղեղ



**Տրիտոնի նյարդը:**

Ինչ է կատարվում, երբ տրիտոնը կորցնում է վերջույթը: Այն վերականգնվում է: Այսպիսով, պարտադիր չէ, որ վերջույթ կորցրած տրիտոնը կյանքը շարունակի երեք ոտքով: 2007-ին բրիտանացի գիտնականները հետաքրքիր հայտնագործություն են կատարել: Նրանք հայտնաբերել են, որ տրիտոնի վերջույթը վերականգնելու համար անհրաժեշտ է nAG անվամբ սպիտակուցը: Եթե սպիտակուցի արտադրությունը խթանող նյարդը հեռացվի, ապա տրիտոնը չի կարող աճեցնել իր վերջույթը: Գիտնականները գտել են միջոց, որն օգնում է տրիտոնի բջիջներին արհեստականորեն արտադրել nAG անվամբ սպիտակուցը: Վերջինիս օգնությամբ տրիտոնը կարողանում է վերականգնել վերջույթը նույնիսկ առանց նյարդի:



**Քննարկեք դասընկերոջ հետ**

- 1 Ինչ դեր է կատարում նյարդը կորցրած վերջույթը վերականգնելու գործում:
- 2 Ինչո՞ւ է կարևոր nAG անվամբ սպիտակուցի հայտնագործությունը:

**ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԴԵՐԸ:** Նկատել էք՝ ինչպես է հանգիստ պառկած

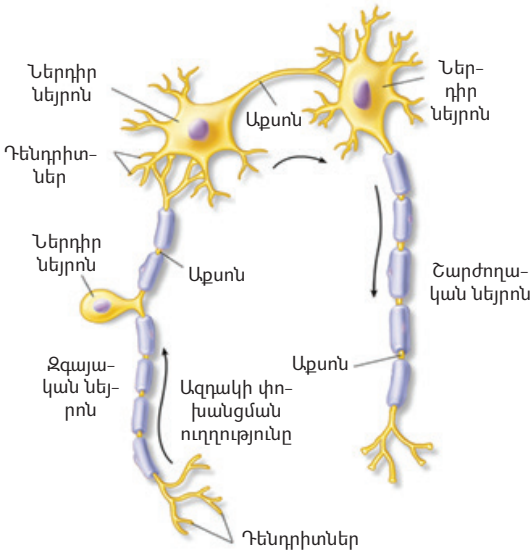
շունը հանկարծ գլուխը բարձրացնում ու սրում ականջները: Միայն մի քանի վայրկյան անց դրան հետևում է դռան թակոցը: Շան գործողությունները նրա նյարդային համակարգի գործունեության արդյունք են: Նյարդային համակարգը շրջակա միջավայրից տեղեկատվություն է ստանում և համակարգում պատասխան ռեակցիան: Այսպիսով, նյարդային համակարգը գործում է ինչպես մարմնի կառավարման վահանակ:

**Նյարդային համակարգը թույլ է տալիս կենդանիներին հայտնաբերել միջավայրի ազդակները, վերլուծել տեղեկատվությունը և արձագանքել դրանց:** Այն գործոնը, որը ստիպում է կենդանուն ինչ-որ կերպ արձագանքել, կոչվում է **գրգռիչ**: Որպես գրգռիչ կարող են ծառայել հպումը, հոտը, համը, ձայնը, տեսածը: Գրգռող ստանալուց հետո նյարդային համակարգը վերլուծում է տեղեկատվությունը: Շան համար տեղեկատվության վերլուծումը կատարվում է գլխուղեղում: Տեղեկատվության վերլուծությանը հետևում է պատասխանը: **Պատասխանը** կենդանու ռեակցիան է գրգռիչին: Մեր օրինակում շունը կարող էր պատասխանել հաչոցով, դռանը մոտենալով կամ այլ կերպ:

**ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԲԶԻՋՆԵՐԻ ՏԻՊԵՐԸ:** Կենդանիները հաճախ պատասխանում են

գրգռիչներին վայրկյանից մի քանի անգամ կարճ ժամանակում: Սա նրա համար է, որ նրանք սնունդ ունենան կամ որ սնունդ չգառնան: Նյարդային համակարգի կառուցված-

քային միավորը՝ **Նեյրոնը**, նյարդային բջիջ է, որն ունի տեղեկատվությունը ստանալու և փոխանցելու յուրահատուկ կառուցվածք: Նեյրոնն ունակ է արագ արձագանքելու: Նյարդային բջջում տեղեկատվությունը փոխանցվում է էլեկտրական ալիքի (ազդանշանի) ձևով և կոչվում է նյարդային **ազդակ**: Շատ կենդանիներ ունեն նեյրոնների երեք տեսակ, որոնք գործում են միասին՝ տեղեկատվություն ստանալու, վերլուծելու և պատասխանելու համար:



Նկ. 30.1. Նյարդային բջիջների տիպերը

**Զգայական նեյրոնները** գրգիռն ընկալող նյարդային բջիջներ են: Աչքերը, ականջները զգայական օրգաններ են և բազմաթիվ զգայական նեյրոններ են պարունակում: **Միջադիր (ներդիր) նեյրոնները** զգայական և շարժողական նեյրոնների միջև տեղեկատվությունը փոխանցող նյարդային բջիջներ են: **Շարժողական նեյրոնները** նյարդային բջիջներ են, որոնք պատասխան տեղեկատվությունը հաղորդում են մկաններին և այլ օրգաններին (Նկ. 30.1):

**ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՏԻՊԵՐԸ:** Դժվար է պատկերացնել կենդանի՝ առանց նյարդային համակարգի: Սպունգները չունեն նյարդային համակարգ, իսկ բազմաթիվ այլ կենդանիներ ունեն շատ պարզ կառուցվածքով նյարդային համակարգ:

**Պարզագույն նյարդային համակարգը ամբողջ մարմնով ցրված նեյրոնների ցանցն է:** Ամենաբարդ նյարդային համակարգերը կազմված են գլխուղեղից և ողնուղեղից:

**Աղեխորշավոր**



Հիդրան ունի նյարդային ցանց՝ առանց մասնագիտացած նեյրոնների

**Փափկամարմին**



Կաղամարի նյարդային համակարգը կազմված է ուղեղից, նյարդային բներից ու նյարդերից

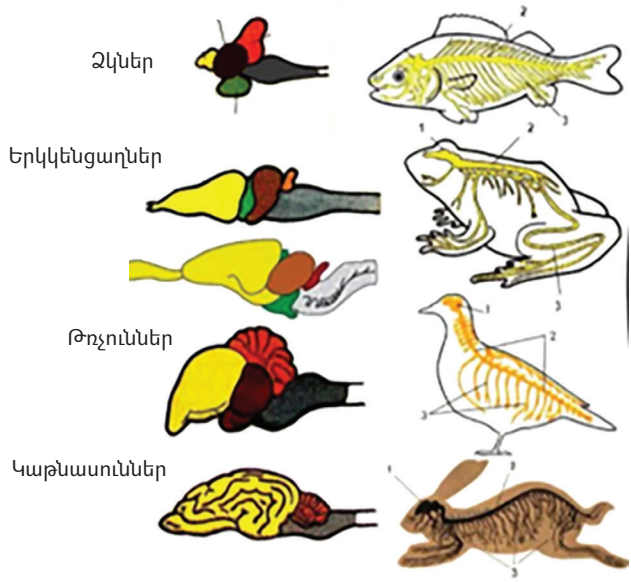
**Տափակ որդ**



Պլանարիայի գլխում կան նյարդային հանգույցներ, որոնք կազմված են ներդիր նեյրոններից

Նկ. 30.2. Նյարդային համակարգի տիպերը

Ինչպես երևում է նկար 30.2-ից, աղետորշավորների նյարդային համակարգը կազմված է ցանցաձև դասավորված նեյրոններից: Նյարդային համակարգի այս տիպը կոչվում է **նյարդային ցանց**: Նյարդային ցանցով կենդանիները մասնագիտացված նեյրոններ չունեն: Հետևաբար մեկ նեյրոնի ստացած ազդակը փոխանցվում է մյուս նեյրոններին բոլոր ուղղություններով: Նկարում ներկայացված տափակ որդի նյարդային համակարգն ունի միջադիր նեյրոններից կազմված **նյարդային հանգույցներ** և **նյարդային բներ**: Հողմածոտանիների, փափկամարմինների և ողնաշարավորների նյարդային համակարգը ներառում է գլխուղեղ: **Գլխուղեղ** կենդանու գլխում գտնվող նեյրոնների կարգավորված խումբ է, որն ունի երկկողմ համաչափություն: Գլխուղեղը ստանում է տեղեկատվությունը, վերլուծում է այն և ղեկավարում է կենդանու պատասխանը: Ողնաշարավոր կենդանիների նյարդային համակարգը **խողովակավոր** է, կազմված է **գլխուղեղից**, **ողնուղեղից** և նրանցից դուրս եկող **նյարդերից**: Գլխուղեղը տեղավորված է գանգատուփում և կազմված է հինգ բաժիններից: Առավել զարգացած է թռչունների և կաթնասունների գլխուղեղը: Ողնուղեղը տեղավորված է ողնաշարային խողովակում, այն գլխուղեղի անմիջական շարունակությունն է (նկ. 30.3):



Նկար 30.3. Ողնաշարավորների նյարդային համակարգը, գլխուղեղի կառուցվածքը. 1 - Գլխուղեղ, 2 - Ողնուղեղ, 3 - Նյարդեր

**ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐ:** Որքան զարգացած է կենդանու նյարդային համակարգը, այնքան ավելի մասնագիտացված են նրա զգայարանները: Այնպիսի զգայարանները, ինչպիսիք են ականջները, աչքերը, քիթը, հայտնաբերում են ձայնային, լուսային, հոտառական ազդակները: Շատ, բայց ոչ բոլոր զգայարաններն են տեղադրված գլխում: Օրինակ՝ ծղրիղը գլխի վրա ունի բարդ աչքեր և բեղիկներ, որոնք զգում են քիմիական նյութերը և հպումը: Ծղրիղն ունի նաև ոտքերի վրա գտնվող թաղանթներ, որոնք զգում են ձայնային տատանումները (նկ. 30.4):

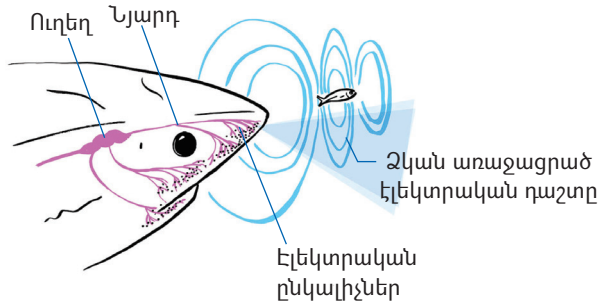


Նկար 30.4

Բազմաթիվ զգայարաններով կենդանիները կարող են միաժամանակ վերլուծել շատ գրգռներ: Պատճառն այն է, որ գլխուղեղի տարբեր մասերը միաժամանակ են պատասխանում որոշակի գրգռիչներին: Օրինակ, եթե ձեր շունը կերակրի մոտ է գտնվում,

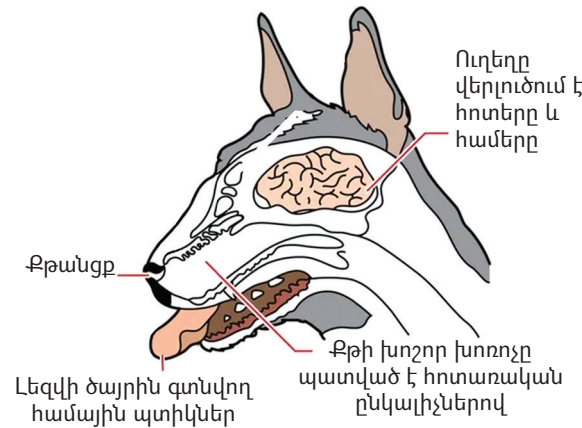
ապա նրա ուղեղը կերակրի գույնի, հոտի, համի և ջերմաստիճանի մասին տեղեկատվությունը վերլուծում է միաժամանակ:

Շնաձկները կարող են զգալ կենդանիների առաջացրած ամենաչնչին էլեկտրական ազդանշանները: Էլեկտրական ընկալիչ կոչվող այս զգայարանը թույլ է տալիս տեղորոշել որսը: Այն կազմող էլեկտրական ազդանշաններ ընկալող բջիջները տեղադրված են կենդանու դնչում: Ազդանշանները փոխանցվում են ջրի միջոցով (նկ. 30.5):



Նկ. 30.5. Շնաձկան էլեկտրական ընկալիչը

**Հոտ և համ:** Սերտորեն կապված հոտի և համի զգայարաններն ունեն հատուկ բջիջներ, որոնք կոչվում են քիմիական ընկալիչներ: Կաթնասունների քիմիական ընկալիչները գտնվում են քթում (զգում են հոտերը) և բերանում (զգում են համերը): Այս բջիջները տեղեկությունը փոխանցում են ուղեղին, որն էլ վերլուծում է այն՝ տարբերակելով հայտնին կամ անհայտը, հաճելին կամ տհաճը (նկ.30.6):



Նկ. 30.6. Կաթնասունների համի և հոտի զգայարանները

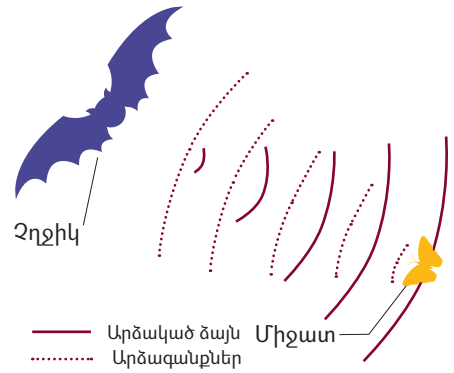
Բազմաթիվ միջատների հոտառական ընկալիչները տեղադրված են բեղիկներում, իսկ համայինները՝ ոտքերի վրա: Օձերի հոտառական ընկալիչները լեզվի վրա են: Շան գլխուղեղի այն հատվածը, որը վերլուծում է հոտերը, 40 անգամ ավելի մեծ է, քան մարդու գլխուղեղի տվյալ հատվածը: Շան քիթն ունի ավելի քան 125-300 միլիոն հոտառական ընկալիչներ, իսկ մարդունը՝ 6 միլիոն: Շները կարող են շարժել յուրաքանչյուր

քթանցքն առանձին, ինչը թույլ է տալիս զգալ հոտի աղբյուրի ճշգրիտ ուղղությունը:

Թիթեռները և բազմաթիվ միջատներ քիմիական ընկալիչներ ունեն ոտքերի վրա: Սրանք ունեն նույն գործառույթը, ինչ մյուս կենդանիների լեզվի համային ընկալիչները: Այդ ընկալիչները հուշում են միջատին, թե որ ծաղիկներից կարելի է անհրաժեշտ սնունդ ստանալ:

## Չայնատեղորոշում (էխոլոկացիա):

Միջատակեր բոլոր չղջիկները կարող են օգտագործել Չայնատեղորոշման համակարգ: Երբ չղջիկը թռչում է, բարձր հաճախականությամբ Չայներ է արձակում: Սրանք անդրադառնում են խոչընդոտներից և հնարավոր զոհերից արձագանքների տեսքով, որոնք էլ չղջիկի ականջներն ընկալում են և վերածում Չայնային պատկերի: Սա թույլ է տալիս չղջիկին տեղաշարժվել և որս կատարել լիակատար մթնոլորտի մեջ (սկ.30.7):



Նկ. 30.7. Չայնատեղորոշում



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Ո՞րն է նյարդային համակարգի դերը:
2. Ինչ է գրգռիչը:
3. Սոված կենդանու համար ո՞ր գրգռիչները կարող են պատասխան հարուցել:
4. Ինչ է գլխուղեղը:
5. Ինչո՞ւ են կենդանու համար առավելություն համարվում շատ զգայարանները:
6. Ինչպե՞ս են օգնում զգայարանները կենդանիներին:
7. Որտե՞ղ են տեղադրված երկկողմ համաչափությամբ կենդանիների զգայական օրգանները, ինչո՞ւ:
8. Միջատների մեծ մասը գույները և շարժումը տարբերակում են իրենց բարդ աչքերի միջոցով: Դա ինչպե՞ս կարող է ծառայել կենդանուն:
9. Աստղաքիթ խլուրդն օգտագործում է իր ելուստավոր դունչը օբյեկտի կառուցվածքը զգալու համար: Դա ինչպե՞ս կարող է ծառայել կենդանուն:
10. Շնաձուկն իր հոտառական անցքում եղած բջիջներն օգտագործում է ծովի ջրի մեջ արյան աննշան քանակություն հայտնաբերելու համար: Դա ինչպե՞ս կարող է ծառայել կենդանուն:

**\*Կիրառե՛ք:** Քամելեոնը միջատներ է որսում: Երբ նա տեսնում է միջատին, դուրս է հանում իր երկար ու կաչուն լեզուն և որսում միջատին: 1. Ո՞րն է քամելեոնի համար գրգռիչը: Ո՞րն է պատասխանը: 2. Ինչո՞ւ է պատասխանը կարևոր քամելեոնի համար:

\*Մեզ լավ ծանոթ էլեկտրական լամպը լուսավորվում է անջատիչը սեղմելիս: Հաղորդալարի կտրվելը կազդի էլեկտրական լամպի լուսավորվելու վրա: Հիմնավորե՛ք ձեր պատասխանը: Կենդանու օրգանիզմում ինչը կարող է խանգարել նյարդային ազդակի փոխանցմանը:



Հետաքրքիր է իմանալ

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- նյարդային համակարգը թույլ է տալիս կենդանիներին ...
- պարզ նյարդային համակարգի կառուցվածքը տարբերվում է բարդ նյարդային համակարգից նրանով, որ ...
- զգայարանները հնարավորություն են տալիս կենդանիներին ...



## ԱՄՓՈՓՈՒՄ

🔑 Կամխքը հենք է, որը ձևավորում և պաշտպանում է կենդանուն, նրա ներքին օրգանները և թույլ է տալիս տեղաշարժվել շրջակա միջավայրում: 🔑 Մկաններն օգնում են կենդանիներին շարժել մարմնի մասերը: 🔑 Նյարդային համակարգը թույլ է տալիս կենդանիներին հայտնաբերել միջավայրի ազդակները, վերլուծել տեղեկատվությունը և արձագանքել դրանց: 🔑 Պարզագույն նյարդային համակարգը նեյրոնների ցանցն է ամբողջ մարմնով մեկ: Ամենաբարդ նյարդային համակարգերն ունեն գլխուղեղ և ողնուղեղ: 🔑 Կենդանիները շարժվում են, երբ նրանց նյարդային համակարգը, մկանային համակարգը և ոսկրային համակարգն աշխատում են միասին՝ հնարավոր դարձնելով տեղաշարժվելը: 🔑 Ջրում, ցամաքում կամ օդում բնակվող կենդանիները շարժման համար զանազան հարմարանքներ ունեն: 🔑 Կենդանիների՝ սնունդ ձեռք բերելու տարբեր եղանակները կապված են սննդի բնույթից և սնունդ ձեռք բերելու հարմարանքներից: 🔑 Որոշ կենդանիներ սնունդը մարսում են հիմնականում իրենց բջիջների ներսում, սակայն կենդանիների մեծ մասը մարսում են սնունդը իրենց բջիջներից դուրս: 🔑 Կենդանիների բջիջներն իրենց միջավայրի հետ փոխանակում են թթվածինը և ածխաթթու գազը դիֆուզիայի միջոցով բջիջների արտաքին ծածկույթների կամ թաղանթների միջով: 🔑 Կենդանիների կողմից շրջակա միջավայրի հետ գազափոխանակություն իրականացնելու համար օգտագործվող կառուցվածքները կազմում են շնչառական համակարգը: 🔑 Բարդ կենդանիներն ունեն արյունատար համակարգի երկու տիպերից մեկը՝ բաց կամ փակ: 🔑 Որոշ փակ արյունատար համակարգեր ունեն շրջանառության մեկ շրջան: Այլոսներն ունեն շրջանառության երկու շրջան: 🔑 Շատ կենդանիներ ոչ պիտանի նյութերից ազատվելու համար մասնագիտացված արտազատական օրգաններ ունեն:



Լրացուցիչ  
նյութ



Ինքնաստուգում  
թեստ-քուիզ



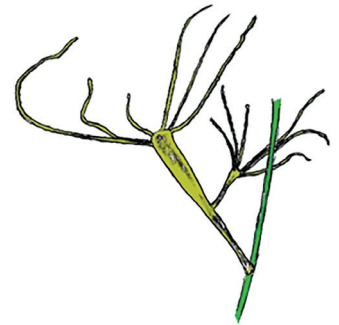
Գիտելիքների ստուգման  
առաջադրանքներ



Արտաքին բեղմնավորում, ներքին բեղմնավորում, հերմաֆրոդիտ, հղիության շրջան, զիգոտ, ամնիոտիկ ձու, ընկերք, լրիվ կերպարանափոխություն, թերի կերպարանափոխություն, հարսնյակ, թրթուր, շերեփուկ

**ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ:** Անկախ կենդանու տեսակից՝ բոլոր կենդանիները բազմանում են: Որոշ կենդանիների սերունդը միանգամայն նման է ծնողական ձևին: Կենդանիների մեծ մասի, այդ թվում մարդու սերունդը տարբերվում է ծնողներից: **Կենդանիները բազմանում են սեռական կամ անսեռ եղանակով՝ ստեղծելով իրենց նմանակը կամ տեսակը:** Քանի որ ոչ մի կենդանի հավերժ չի ապրում, տեսակի պահպանման համար վերարտադրությունն անհրաժեշտ է:

**Անսեռ բազմացում:** Պատկերացրեք, որ բահով փորել եք հողը և պատահաբար որդին կիսել եք երկու մասի: Նման իրավիճակում շատ կենդանիներ չէին ապրի, սակայն որդերի որոշ տեսակներ կարող են ամեն կտրված կեսից նոր որդ վերականգնել: Սա անսեռ բազմացման մի ձև է, որը կոչվում է **հատվածավորում** (ֆրագմենտացիա): Անսեռ բազմացման մեկ այլ օրինակ է **բողբոջումը:** Բողբոջման ժամանակ նոր կենդանին աճում է ծնողական օրգանիզմի վրա, հետո առանձնանում է (*Նկ. 31.1*): Անսեռ բազմացման ժամանակ ծնողը իրեն միանգամայն նման նոր օրգանիզմ է գոյացնում: Այս դեպքում նոր օրգանիզմը ստանում է ծնողական ժառանգական նյութի՝ ԴՆԹ-ի ճիշտ նույն կրկնօրինակը: Անսեռ եղանակով կարող են բազմանալ կորալյան պոլիպները, հիդրան, տափակ որդերի որոշ տեսակներ, ծովաստղերը և այլն:



Նկ. 31.1. Հիդրայի բազմացումը բողբոջմամբ

**Սեռական բազմացում:** Կենդանիների սեռական բազմացումն իրականանում է **սեռական բջիջների՝ գամետների** միաձուլմամբ: Սեռական բջիջների՝ ձվաբջջի և սերմնաբջջի միաձուլման գործընթացը կոչվում է **բեղմնավորում**, որի արդյունքում ձևավորվում է զիգոտը: Շատ կենդանիների նման դուք էլ զարգացել եք երկու սեռական բջիջների միացման արդյունքում: Մենք բոլորս մեր կյանքը սկսում ենք այդ մեկ բջջից՝ **զիգոտից:** Ձվաբջիջը և սերմնաբջիջը կրում են ԴՆԹ, որը որոշում է օրգանիզմի հատկանիշները, ինչպես օրինակ՝ գույնը, չափը: Սեռական բազմացման ժամանակ երկու ծնողական օրգանիզմների սեռական բջիջները միանում են՝ գոյացնելով նոր օրգանիզմ, որի ԴՆԹ-ն տարբերվում է երկու ծնողների ԴՆԹ-ներից: Սերունդը ստանում է երկու ծնողների հատկանիշների համադրությունը և լիովին նման չէ ծնողներից որևէ մեկին: Ողնաշարավորների մեծ մասը, ներառյալ կաթնասունները և շատ անողնաշարներ, բազմանում են սեռական եղանակով (*Նկ. 31.2*): Որոշ կենդանիների, ներառյալ որոշ որդերի, փափկամարմինների և

ձկների մեկ առանձնյակը կարող է գոյացնել և ձվաբջիջներ, և սերմնաբջիջներ: Այն օրգանիզմները, որոնք կարող են առաջացնել երկու տեսակի գամետներն էլ, կոչվում են **հերմաֆրոդիտ**: Այսպիսի տեսակների առանձնյակները սովորաբար բեղմնավորում են նույն տեսակի այլ առանձնյակի ձվաբջիջները, ոչ հենց իրենցը:



Նկ. 31.2. Սեռական բազմացում: Իրարից տարբերվող այս քոթոթները սեռական բազմացման արդյունք են

**Սեռական և անսեռ բազմացման**

**համեմատությունը:** Սրանք բազմացման տարբեր եղանակներ են: Երկու եղանակն էլ ունեն առավելություններ և թերություններ: Անսեռ բազմացման առավելությունն այն է, որ մեկ ծնողը կարող է արագ գոյացնել իրեն շատ նման բազմաթիվ առանձնյակներ: Սակայն թերությունն այն է, որ սերունդն ունի նույն ԴՆԹ-ն, ինչ որ՝ ծնողը: Սերունդը ծնողից տարբերություններ չունի և չի կարող գոյատևել միջավայրի փոփոխվող պայմաններում: Ի տարբերություն անսեռի, սեռական բազմացման առավելությունը ԴՆԹ-ի

նոր համադրություններով սերնդի գոյացումն է: Այս դեպքում սերունդը կարող է ունենալ հատկանիշներ, որոնք կօգնեն հարմարվել միջավայրի նոր պայմաններում և գոյատևել: Ինչևէ, սեռական բազմացման թերությունն այն է, որ պահանջում է զուգընկեր գտնել, իսկ սերնդի զարգացումն ավելի երկար ժամանակ է պահանջում:

**ՎԵՐԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆ՝ ԿԵՆՍԱԿԱՆ ՑԻԿԼ:**

Որոշ կենդանիներ, ինչպես *նկար 31.3*-ում պատկերված լվիճները, կարող են բազմանալ և՛ անսեռ, և՛ սեռական ճանապարհով: Բազմանում են անսեռ, երբ շրջակա միջավայրի պայմանները բարենպաստ են: Եթե պայմանները վատանում են, նրանք բազմանում են սեռական ճանապարհով:



Նկ. 31.3. Լվիճների անսեռ բազմացումը

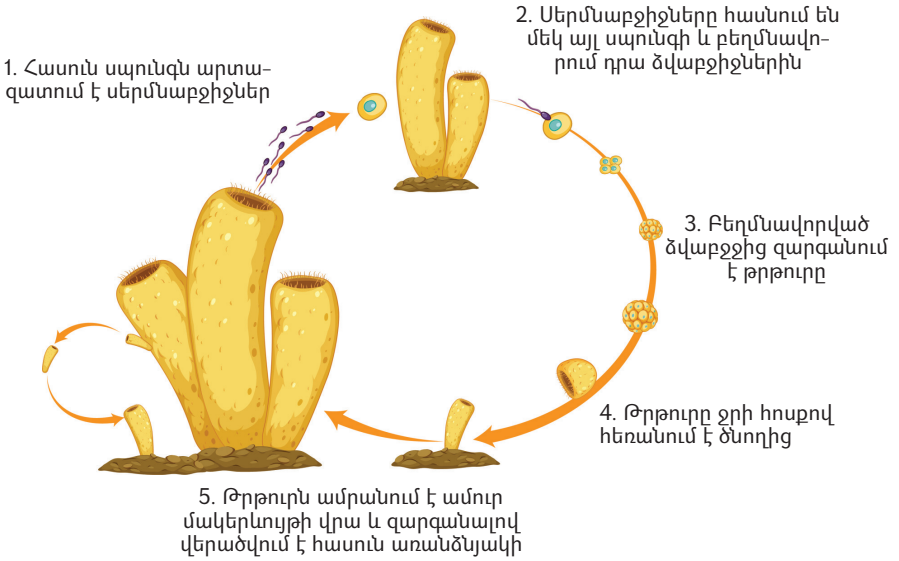
Որոշ ջրային անողնաշարներ, օրինակ՝ սպունգները և աղեխորշավորները, նույնպես ունեն սեռական և անսեռ բազմացման միջև ընտրություն: Քննարկենք դա սպունգի օրինակով:

**Սպունգները** բազմանում են

ինչպես անսեռ, այնպես էլ սեռական ճանապարհով: Սպունգներն անսեռ բազմանում են բողբոջմամբ: Նոր սպունգներն աճում կամ բողբոջում են ծնողական սպունգի վրա, հետո առանձնանում են: Թեև սպունգները չունեն առանձին սեռեր, դրանք բազմանում են նաև սեռական եղանակով (*նկ. 31.4.*): Սպունգը կարող է գոյացնել և՛ սերմնաբջիջներ, և՛ ձվաբջիջներ: Սպունգի առաջացրած սերմնաբջիջները ջրի հոսքով հասնում են մեկ այլ սպունգի և բեղմնավորում դրա ձվաբջիջներին: Ձվաբջիջ բեղմնավորումից հետո զարգանում է **թրթուրը**: Թրթուրը կենդանու մատղաշ՝ ոչ հասուն ձևն է, որը շատ է տարբերվում հասուն առանձնյակից: Այն ջրի հոսքի շնորհիվ հեռանում է ծնողից, ամրանում ամուր մակերևույթի և զարգանալով վերածվում է հասուն առանձնյակի:



Լրացուցիչ  
Նյութ



Նկ. 31.4. Սպունգի սեռական բազմացումը

**Արտաքին և ներքին բեղմնավորում:** Սեռական բազմացումը ներառում է բեղմնավորումը կամ սերմնաբջջի և ձվաբջջի միացումը: Բեղմնավորումը կարող է ընթանալ ինչպես իգական օրգանիզմի ներսում, այնպես էլ օրգանիզմից դուրս: **Արտաքին բեղմնավորումը կատարվում է էգի օրգանիզմից դուրս, իսկ ներքին բեղմնավորումն ընթանում է էգի մարմնի ներսում:**

**Արտաքին բեղմնավորում:** Շատ ձկների, երկկենցաղների, ջրային անողնաշարների բեղմնավորումը կատարվում է օրգանիզմից դուրս: Սովորաբար այն ընթանում է ջրում: Նախ էգը ձկնկիթը (ձվաբջիջներ) դնում է ջրի մեջ, ապա արուն դրանց վրա լցնում է սերմնաբջիջները (նկ. 31.5):



Նկ. 31.5. Ձկան բեղմնավորումը: Արուն սերմնաբջիջներ պարունակող սերմնահեղուկը լցնում է ձվաբջիջների վրա

**Ներքին բեղմնավորում:** Շատ ջրային կենդանիների և բոլոր ցամաքային կենդանիների բեղմնավորումը ներքին է: Արուն սերմնահեղուկը բաց է թողնում անմիջապես էգի մարմնի մեջ, որտեղ գտնվում են ձվաբջիջները:

**ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ: Սաղմների զարգացումը:** Հայտնի է, որ շատ կենդանիներ բազմանում են սեռական ճանապարհով: Սակայն բեղմնավորումից հետո այս կենդանիների սերունդը զարգանում է տարբեր կերպ: **Աճող սերունդը կամ սաղմը կարող է զարգանալ ծնողական օրգանիզմից դուրս կամ նրա ներսում:**

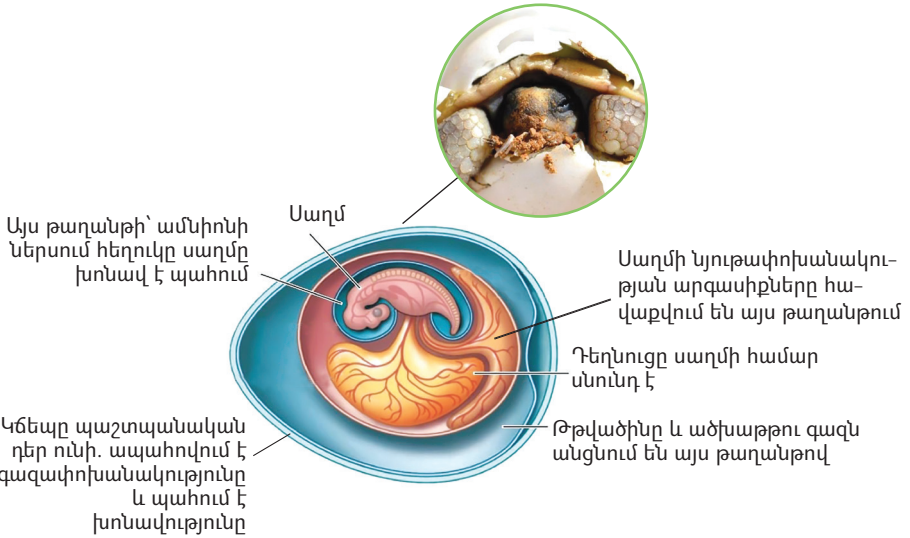
Անողնաշարների մեծ մասը, շատ ձկներ, երկկենցաղներ, սողուններ և բոլոր թռչունները ձվադրում են: Սերունդը շարունակում է զարգանալ ձվի ներսում՝ էգի մարմ-

նից դուրս: Այլ կենդանիների, այդ թվում՝ կաթնասունների մեծամասնության բեղմնավորված ձվաբջիջը շարունակում է զարգանալ էգի օրգանիզմում: Որոշ ժամանակ անց էգը ծնում է կենդանի ձագերին: Բեղմնավորումից մինչև ծնվելն ընկած ժամանակահատվածը կոչվում է **հղիության շրջան**: Պարկամկների հղիությունը տևում է 13 օր: Աֆրիկական փղի հղիությունը տևում է 22 ամիս:

**Չվաղորդ կենդանիներ:** Որոշ կենդանիների սաղմերը զարգանում են ձվի ներսում՝ ծնողական օրգանիզմից դուրս: Անողնաշարների մեծ մասը, այդ թվում՝ որդերը և միջատները, ձվեր են դնում: Չվի պարունակությունը սաղմին ապահովում է զարգացման համար անհրաժեշտ բոլոր սննդանյութերով: Ցամաքային ողնաշարավոր կենդանիների ձվերը, ինչպես օրինակ՝ սողունների և թռչունների ձվերը, կոչվում են **ամնիոտիկ ձվեր**: Ամնիոտիկ ձվերը դեռ ծնողական օրգանիզմի ներսում ծածկված են թաղանթներով և կճեպով (*Նկ. 31.6*):



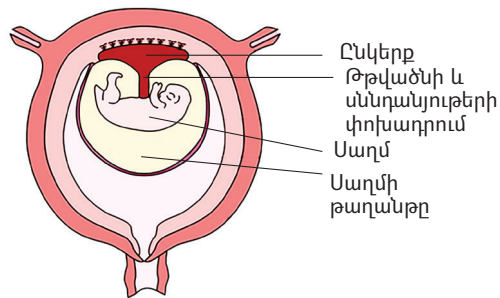
Լրացուցիչ նյութ



Նկ. 31.6. Ամնիոտիկ ձու: Ամնիոտիկ ձուն ցամաքային կյանքին անցնելու հարմարանք է

**Ընկերքավոր կաթնասուններ**

են մարդը, ձին, շունը, կապիկը, որոնց սաղմը զարգանում է մոր օրգանիզմի ներսում՝ **արգանդում**: Մայրական օրգանիզմը սաղմի զարգացման ընթացքում սաղմին ապահովում է անհրաժեշտ ամեն ինչով: Մայրական օրգանիզմի և սաղմի միջև նյութերի փոխանակությունը կատարվում է **ընկերք** կոչվող օրգանի միջոցով (*Նկ. 31.7*):



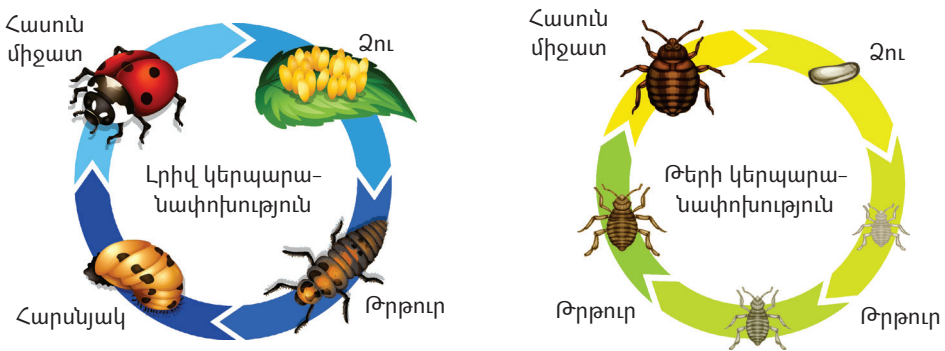
Նկ. 31.7. Ընկերքավոր կաթնասունի զարգացումը: Կատվի սաղմը մոր օրգանիզմում 2 ամիս շարունակում է իր զարգացումը

Մոր օրգանիզմից թթվածին և սննդանյութեր բերող արյունը հասնում է ընկերք, որտեղից տվյալ նյութերը փոխանցվում են սաղմին: Սաղմի արյունից ածխաթթու գազը և ոչ պիտանի նյութերն անցնում են ընկերք, այնուհետև մոր արյան մեջ: Մոր արյունը չի խառնվում սաղմի արյանը: Սաղմը շարունակում է զարգանալ մոր օրգանիզմում, մինչև սեփական օրգանիզմի համակարգերը կարողանան ինքնուրույն գործել:

**Կենդանիների ձագերի զարգացումը:** Կենդանի օրգանիզմներն աճում, փոփոխվում և վերարտադրվում են իրենց կյանքի ընթացքում: Շատ կենդանիների ձագեր, օրինակ՝ ողնաշարավորների մեծ մասի ձագերը, հասուն առանձնյակների փոքրիկ նմանակներն են: Նրանք ունեն հետսաղմնային ուղղակի **զարգացում:** Այլ կենդանիներ մինչև հասուն օրգանիզմ դառնալն ունենում են կառուցվածքային խոշոր փոփոխություններ՝ **կերպարանափոխություն (մետամորֆոզ):** **Կենդանիների ձագերը կառուցվածքային փոփոխությունների են ենթարկվում մինչև հասունացումը (երբ արդեն կարող են բազմանալ):** Դրանում կհամոզվեք, երբ ծանոթանաք խեցգետնակերպերի, միջատների և երկկենցաղների կյանքի ցիկլերի (կենսաշրջանների) նմանություններին ու տարբերություններին:

**Խեցգետնակերպերի** մեծ մասը, ինչպես օրինակ՝ խաչափառը, օմարը և ծովախեցգետինը, իրենց կյանքը սկսում է ջրում լողացող փոքրիկ թրթուրից: Իհարկե, այս թրթուրների մարմինները նման չեն հասուն առանձնյակներին: Թրթուրներն աճում են և փոփոխվում, այդ ընթացքում նրանք կարող են լողալ կամ սողալ: Ի վերջո, կերպարանափոխության՝ մետամորֆոզի միջոցով խեցգետնի թրթուրները վերածվում են հասուն առանձնյակների:

**Միջատի** ձվեր կարելի է հանդիպել տերևի ներքին մակերեսին: Ձվից դուրս գալուց հետո թրթուրը մինչև հասուն միջատ դառնալը ենթարկվում է կերպարանափոխության՝ մետամորֆոզի: Կերպարանափոխությունը լինում է թերի կամ լրիվ:



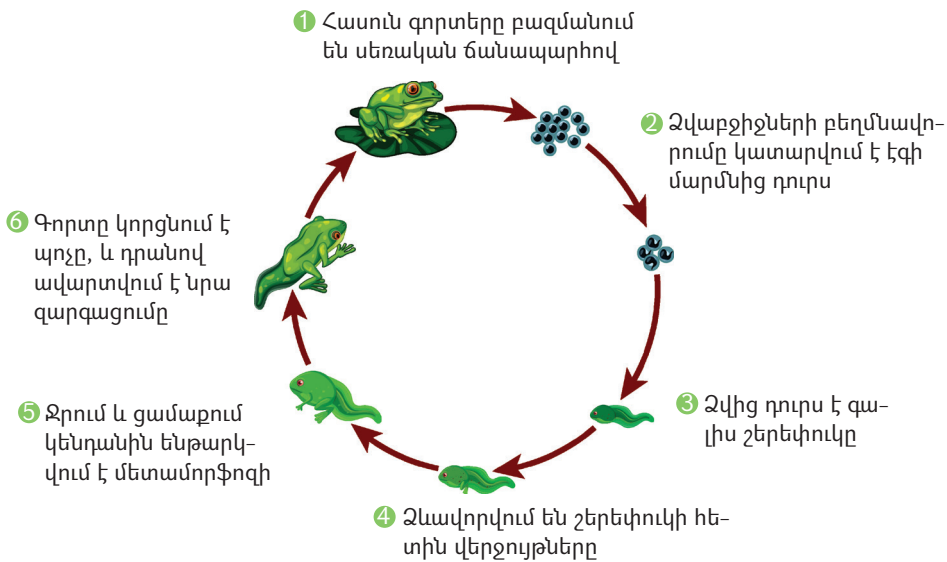
Նկ. 31.8. Միջատների զարգացումը

**Լրիվ կերպարանափոխությամբ** զարգացումն ունի չորս հաջորդական փուլեր՝ ձու, թրթուր, հարսնյակ, հասուն միջատ: Ձվից դուրս եկած թրթուրը նման է որդի: Թրթուրը սնվում է և աճում՝ մի քանի անգամ մաշկափոխվելով: Որոշ ժամանակ անց

թրթուրը դադարում է սնվել և տեղաշարժվել՝ վերածվելով հարսնյակի: **Հարսնյակը** պատված է պաշտպանիչ թաղանթներով: Չնայած նրան, որ հարսնյակը չի սնվում և շատ քիչ է շարժվում, սա հանգստի փուլ է: Հարսնյակային փուլում ընթանում են խոր փոփոխություններ, ձևավորվում են հասուն միջատի հյուսվածքները և օրգանները: Հարսնյակից դուրս է գալիս հասուն միջատը (նկ. 31.8):

**Թերի կերպարանափոխությամբ** զարգացման ընթացքում չկա հարսնյակային փուլ: **Թերի կերպարանափոխությունն** ունի երեք փուլ՝ **ծու, թրթուր** և **հասուն միջատ**: Ձվին հաջորդում է թրթուր կոչվող փուլը, որը սովորաբար նման է առանց թևերի հասուն միջատի: Քանի որ թրթուրն աճում է, այն կարող է մի քանի անգամ փոխել իր արտաքին կմախքը՝ նախքան չափահաս դառնալը: *Նկար 31.8*-ում բերված է թերի կերպարանափոխության միջոցով զարգացող միջատի օրինակ:

**Երկկենցաղներն** իրենց կյանքի ցիկլը սկսում են ջրում՝ որպես բեղմնավորված ձվաբջիջ: Մի քանի օրից թրթուրը դուրս է գալիս ձվից և սկսում է լողալ: Գորտի թրթուրը կոչվում է **շերեփուկ**: Շերեփուկը շատ է տարբերվում հասուն գորտից. այն ավելի նման է ձկներին: Շերեփուկը շնչում է խռիկներով, ունի պոչ, արյան շրջանառության մեկ շրջան և այլն: Կերպարանափոխության ընթացքում շերեփուկը կորցնում է պոչը, խռիկները, սկսում է գազափոխանակություն իրականացնել թոքերով ու մաշկով, ձեռք է բերում արյան շրջանառության երկու շրջան: Գորտի կերպարանափոխությանը կարող եք հետևել *նկար 31.9*-ում:



Նկ. 31.9. Գորտի կերպարանափոխությունը, որի ընթացքում ձևավորվում են ջրում և ցամաքում ապրելուն նպաստող կարևոր հարմարանքները

**Ստուգեք ձեր հասկացածը**

1. Ինչո՞վ են նման խեցգետնակերպերի և երկկենցաղների կենսաշրջանները:
2. Ի՞նչ նյութեր են անցնում ընկերքավոր կաթնասունների սաղմից դեպի մոր օրգանիզմ և մոր օրգանիզմից դեպի սաղմ:



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

3. Ընտրե՛ք: (թերի/լրիվ) կերպարանափոխությունն ունի երեք փուլ՝ ծու, թրթուր և հասուն միջատ:  
Արտաքին բեղմնավորման համար լավագույն վայրը (ջուրն է/ցամաքն է):  
Բողբոջմամբ առաջացած սպունգը (սեռական/անսեռ) բազմացման արդյունք է:  
(Սեռական /Անսեռ) բազմացումը ենթադրում է սեռական բջիջների միացում:
4. Հիմնավորե՛ք, թե ինչու է ընկերքը շատ կարևոր օրգան համարվում:
5. Նկարագրե՛ք արտաքին և ներքին բեղմնավորման նմանություններն ու տարբերությունները:
6. Ինչո՞վ են տարբերվում գորտի հասուն ձևը և շերեփուկը:
7. Ինչո՞վ է յուրահատուկ սպունգների կենսաշրջանը:
8. Ինչը կարող է լինել արտաքին բեղմնավորման հնարավոր թերությունը:
9. Ինչո՞ւ է սեռական բազմացման դեպքում սերունդը որոշ հատկանիշներով ծնողներից տարբերվում:

**Մոդելավորե՛ք:** Պատրաստե՛ք կերպարանափոխությամբ զարգացող որևէ կենդանու կենսաշրջանի մոդել՝ նշելով հիմնական առանձնահատկությունները:

#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- կենդանիների բազմացման երկու եղանակներն են ...
- արտաքին բեղմնավորումը կատարվում է \_\_\_\_\_ իսկ ներքին բեղմնավորումը կատարվում է \_\_\_\_\_ :
- ձագերը զարգանում են ...



Լրացուցիչ  
նյութ



Հետաքրքիր է  
իմանալ

## § 32


## ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՎԱՐՔԱԳԻԾԸ




Վարքագիծ, բնագոյ, ձեռքբերովի վարքագիծ, ընդօրինակում (նմանակում), տպավորում (իմպրինտիոնգ), վարժեցում, փորձի և սխալի մեթոդ, ինսայթ ուսուցում, միգրացիա, ցիրկադային ռիթմ

Եթե դուք շուն պահելու փորձ ունեք, ապա կհիշեք, թե նա ինչքան անկառավարելի էր նախկինում, և այժմ ինչն է փոխվել նրա վարքագծում: Իսկ ինչն է պայմանավորում կենդանիների վարքագիծը: Դուք լսել եք թռչունի ծվլոցը, կամ ինչպես է շունը հաչում անծանոթի վրա: Սրանք կենդանիների վարքագծի օրինակներ են: Կենդանու **վարքագիծը** ներառում է նրա կատարած բոլոր գործողությունները: Օրինակ՝ վարքագծին են առնչվում այն բոլոր գործողությունները, որ կենդանին կատարում է սնունդ գտնելու, գիշատիչներից խույս տալու և զուգընկեր գտնելու համար: Կենդանու վարքագիծը, մարմնի կառուցվածքի նման, իրենից ներկայացնում է հարմարողականություն՝ ադապտացիա, որը զարգացել է շատ երկար ժամանակահատվածում:



Վարքագիծը բարդ գործընթաց է, որի ժամանակ կենդանու մարմնի տարբեր մասերն աշխատում են համատեղ: Պատկերացրեք, թե ինչ է կատարվում, երբ ջրի հոսանքը հիդրայի շոշափուկներին է մոտեցնում ինչ-որ մանր կենդանու: Շոշափուկների խայթող բջիջները որսին խայթում ու անշարժացնում են, որից հետո շոշափուկները թեքվում են դեպի հիդրայի բերանային անցքը, որը միաժամանակ բացվում է՝ մտնողն ընդունելու: Այս դեպքում հիդրայի համար գրգռիչը շոշափուկներին զոհի հպումն է: Հիշենք, որ **գրգռիչը** մի գործոն է, որը ստիպում է օրգանիզմին ինչ-որ կերպ արձագանքել: Գրգռիչի նկատմամբ օրգանիզմի ռեակցիան կոչվում է պատասխան: Հիդրայի պատասխանը որսին խայթելն է:  **Կենդանիների վարքագծի բոլոր ձևերը գրգռիչների նկատմամբ պատասխան են:** Որոշ գրգռիչներ, օրինակ՝ հիդրայի շոշափուկներին զոհի հպումը, կենդանու օրգանիզմից դուրս են: Այլ գրգռիչներ, օրինակ՝ սովը, գալիս են կենդանու ներսից: Կենդանու պատասխանը գործողություններ են կամ ներքին փոփոխություններ, կամ երկուսը միասին:

Վարքագծի ձևերի մեծ մասն օգնում է կենդանուն գոյատևել և բազմանալ: Երբ կենդանին որս է փնտրում կամ թաքնվում է գիշատչից, նա դա անում է կենդանի մնալու համար: Երբ կենդանին զուգընկեր է փնտրում և բույն է կառուցում ձագերի համար, նրա վարքագիծն օգնում է նրան բազմանալ:

**ԿԵՆԴԱՆՈՒ ՎԱՐՔԱԳԾԻ ՁԵՎԵՐԸ:** Կենդանիները որոշակի վարքագիծ են դրսևորում առանց վարժվելու: Վարքագծի մյուս ձևը հիմնված է սեփական փորձի վրա:  **Կենդանիների վարքագծի ձևերն են բնազդները և ձեռքբերովի վարքագիծը: Կենդանիները որոշ գործողություններ կատարում են առանց ուսուցման:**

**Բնազդը** բնածին ռեակցիան է գրգռիչի նկատմամբ, որն օրգանիզմն առաջին փորձից էլ ճիշտ է կատարում: Օրինակ՝ սարդերը կարողանում են անսխալ սարդոստայն գործել առաջին փորձից սկսած: Թռչունների մեծ մասը բույն է հյուսում առանց սովորելու: Բնազդները կարևոր են կենդանու գոյատևման համար: Օրինակ՝ նորածին կենգուրուն սողում է մոր պարկի մեջ և ամրանում է պտուկին: Առանց այդ բնազդի՝ կենգուրուի ձագը չէր կարող ապրելու համար այդքան անհրաժեշտ կաթ ստանալ:



Հետաքրքիր է իմանալ

**Ձեռքբերովի վարքագիծ:** Մտաբերեք հեծանիվ վարելու ձեր առաջին փորձը: Հավանաբար մի քանի անգամ փորձելուց հետո միայն ստացվեց: Ուսուցումը գործընթաց է, որը հանգեցնում է փորձի վրա հիմնված վարքագծային փոփոխությունների: Դուք այդպիսի բազմաթիվ օրինակներ կարող եք բերել, օրինակ՝ կոշիկի թելեր կապելը, որևէ ճաշատեսակ պատրաստելը և այլն:

Որքան մեծ է կենդանու գլխուղեղը, այնքան ավելի շատ կարող է կենդանին սովորել: Քանի որ ձեռքբերովի վարքագիծը կենդանու փորձի արդյունք է, սովորաբար այն կատարյալ չի ստացվում առաջին փորձից: Ձեռքբերովի վարքագծի բոլոր ձևերը մասամբ կապված են ծնողներից սերնդին փոխանցվող հատկանիշներից: Օրինակ՝ գայլի ձագերը ծնվել են որսի համար անհրաժեշտ ֆիզիկական տվյալներով և բնազդներով: Նրանք ունեն ճանկեր, ժանիքներ, ինչպես նաև իրենց ուշադրությունը գրաված ցանկացած օբյեկտի վրա հարձակվելու բնազդ: Սակայն միայն փորձի միջոցով են գայլուկները սովորում որս անելու հմտությունները: **Ընթրօրինակման (սմանակում)** հիմքում կենդանիների՝ միմյանց սմանակելու բնածին հատկությունն է: Այն շատ կարևոր է բնական պայման-

ներում կենդանու կյանքի համար: Զգուշանալու համար բավական է, որ կենդանին տեսնի, թե գիշատիչն ինչպես բռնեց մեկ այլ կենդանու (կամ ինչպես մյուս կենդանիներն աշխատեցին փախչել վտանգավոր գիշատիչից): Նույնը կարելի է ասել նաև թունավոր սննդի մասին: Պարտադիր չէ, որ բոլոր կենդանիները համտեսեն այդ կերը: Բավական է տեսնել, թե ինչպես են առավել փորձառուները խուսափում այդ կերից: Հայազգի ֆիզիոլոգ Լ. Օրբելին ընդօրինակող վարքը համարել է «տեսակի գլխավոր պահապան», քանի որ «հանդիսատեսները» պաշտպանական հմտություններ են ձեռք բերում և կարող են խուսափել անմիջական վտանգից: Ձեռքբերովի վարքագծի օրինակ են տպավորումը (իմպրինտինգը), վարժեցումը, փորձի և սխալի մեթոդով ուսուցումը, ինսայթ ուսուցումը (փայլատակում, հանկարծակի ըմբռնում):

**Տպավորման (իմպրինտինգի)** դեպքում ձվից նոր դուրս եկած թռչունները և նոր ծնված կաթնասունները ճանաչում և հետևում են իրենց տեսած առաջին շարժվող օբյեկտին: Այդ օբյեկտը սովորաբար լինում է ծնողը: Իմպրինտինգը ներառում է նաև բնագր: Նորածին կենդանին բնագրաբար հետևում է շարժվող օբյեկտին. նա ծնվելիս չգիտի՝ ինչ տեսք ունի իր ծնողը: Իմպրինտինգի առաջացումից հետո այլևս հնարավոր չէ փոխել այն: Ավստրիացի գիտնական Կոնրադ Լորենցը փորձեր անցկացրեց, որտեղ ինքը եղավ ձվից նոր դուրս եկած թռչունների տեսած առաջին շարժվող օբյեկտը (Նկ. 32.1):

Ձագերի համար ծնողների տպավորումը (իմպրինտինգը) կարևոր է երկու պատճառով. 1. Այն սերունդը պահում է ծնողների հետ, որոնք գիտեն՝ որտեղ սնունդ գտնեն և ինչպես խուսափեն գիշատիչներից: 2. Այն թույլ է տալիս ձագերին իմանալ՝ ինչ տեսք ունեն իրենց տեսակի մյուս կենդանիները: Այս գիտելիքները պաշտպանում են կենդանիներին, քանի դեռ նրանք փոքր են, իսկ հասուն կենդանիներին օգնում են զույգ գտնել:



Նկ. 32.1. Նկատելի է՝ ինչպես են Լորենցով տպավորված երիտասարդ սագերը հետևում նրան

**Վարժեցում:** Շունը վզափոկը տեսնելիս վեր է թռչում, որ զբոսնելու գնա: Շունը սովորել է վզափոկը կապել հաճելի իրադարձության՝ զբոսանքի հետ: Որոշակի գրգռիչի (կամ ռեակցիայի) ցանկալի կամ վատ արդյունքի հանգեցնելուն սովորելը կոչվում է վարժեցում: Տնային կենդանիները, օրինակ, սովորում են պայմանական գրգռիչի՝ խրախուսանքի կիրառմամբ: Այսպես օրինակ՝ սկզբում շան ձագը չի արձագանքում, երբ նրան կանչում եք: Ձեր կանչը լսելու և մոտենալու դեպքում դուք խրախուսում եք շանը (օրինակ՝ շան համար նախատեսված թխվածք եք տալիս): Շուտով շունը կսովորի պատասխանը՝ իրեն կանչելիս մոտենալը, կապել իր համար ցանկալի լավ արդյունքի՝ կերի հետ: Որոշ ժամանակ հետո կանչելիս շունը կմոտենա ձեզ, եթե անգամ նրան չեք խրախուսում:

1900-ական թվականների սկզբում ռուս գիտնական Իվան Պավլովը վարժեցմանն առնչվող փորձեր կատարեց: Նկար 32.2-ում ներկայացված են նրա փորձերի քայլերը:



Սոված շան թքարտադրությունը սկսում էր սնունդը տեսնելիս կամ հոտն առնելիս: Շնե-րը սովորաբար թուք չեն արտադրում այլ գրգռիչներից, օրինակ՝ զանգի ծայնից

Ի. Պավլովը օրեր շարու-նակ զանգ էր հնչեցնում շանը կերակրելուց առաջ: Շունը սովորեց զանգի ձայնը կապել սննդի տես-քի և հոտի հետ

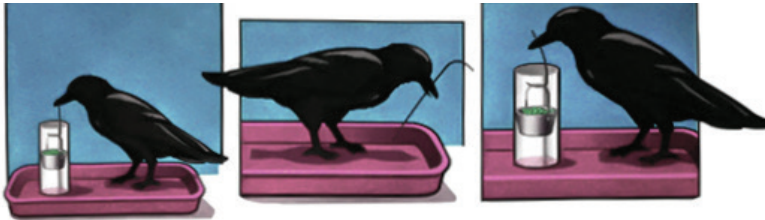
Որոշ ժամանակ անց, երբ Պավլովը զանգը հնչեցնում էր, սակայն շանը չէր կերակ-րում, շան թքարտադրությու-նը սկսվում էր: Նոր գրգռիչը հարուցում էր պատասխան, որը, որպես կանոն, միայն սնունդը կարող էր հարուցել

Նկ. 32.2. Պավլովի փորձը

**Փորձելու և սխալվելու մեթոդով ուսուցումը** ձեռքբերովի վարքագծի ձևերից մեկն է: Կենդանին սովորում է կատարել գործողությունը բազմակի կրկնությունների միջոցով: Կենդանին սովորում է կրկնել խրախուսման հանգեցնող վարքագիծը և խու-սափել պատժվող վարքագծից: Երբ դուք սովորում էիք հեծանիվ վարել, դա անում էիք փորձի և սխալի մեթոդով: Հավանաբար սկզբում երեքում էիք, հետո միայն վարժվեցիք: Դուք սովորեցիք այնպես շարժվել, որ հավասարակշռությունը պահպանեք և վայր չընկնեք հեծանվից:

Շատ կենդանիներ փորձի և սխալի մեթոդով սովորում են որսի հնարքները և խու-սափում վտանգներից: Օրինակ՝ Հայաստանում Լոռու և Կոտայքի մարզերում տարած-ված խայտաքիսը վտանգի դեպքում թշնամու վրա է ցողում չափազանց գարշահոտ նյութ: Հետագայում գիշատիչը կխուսափի խայտաքիսից:

**Ինսայթ ուսուցում (փայլատակում, հանկարծակի ըմբռնում):** Նոր տեսախաղ փորձելիս դուք օգտագործում եք նախկինում ունեցած ձեր փորձը, և կարիք չկա ձեզ բացատրել, թե ինչպես է պետք խաղալ: Երբ դուք խնդիր եք լուծում կամ սովորում եք ինչ-որ նոր բան անել՝ կիրառելով արդեն իմացածը, առանց փորձի և սխալի շրջանի, ապա դուք կիրառում եք ինսայթ ուսուցումը (Նկ. 32.3):



Բետին սովորել էր սնուն-դը նեղ խողովակից հա-նել կեռ մետաղալարով

Ավելի խոշոր ագռավը գողացել էր մետաղալա-րը: Բետին ուղիղ մետա-ղալար գտավ և ծռեց այն

Բետին ծռած մետաղա-լարն օգտագործեց կերը խողովակից հանելու հա-մար

Նկ. 32.3. Ինսայթ ուսուցում: Բետի անունով ագռավն օգտագործում է մետաղալարը

**Ինսայթ ուսուցումն** ավելի հաճախ օգտագործվում է պրիմատների՝ գորիլայի, շիմպանզեի, և մարդու կողմից: Օրինակ՝ շիմպանզեն միջատների բները ստուգելու համար օգտագործում է ճյուղեր: Նա իր «գործիքները կատարելագործում» է դրանք ծամելով կամ թեքելով հարմարեցնելով անցքերին:




Տեսնյութ:  
Կենդանիների վարքագիծը

**ՑԻԿԼԱՅԻՆ ՎԱՐՔԱԳԻԾ:** Որոշ կենդանիների վարքագիծը կոչվում է ցիկլային, երբ առաջանում են կանոնավոր, կանխատեսելի օրինաչափություններ: Ցիկլային վարքագիծը սովորաբար փոխվում է օրվա կամ տարվա եղանակի ընթացքում:

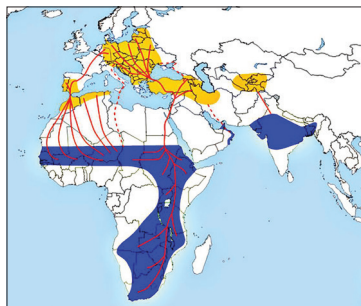
Ցիկլային վարքագիծը, որն առաջանում է մոտավորապես մեկ օրվա ընթացքում, կոչվում է **ցիրկադային ռիթմ**: Օրինակ՝ արծիվը որսի է դուրս գալիս ցերեկը և հանգստանում է գիշերվա ընթացքում: Բվերը որսի են դուրս գալիս գիշերը և հանգստանում են ցերեկը: Ցերեկվա ընթացքում ակտիվ կենդանիների համար առավելությունը արևի լույսն է, որն օգնում է սնունդը հեշտությամբ տեսնել: Մյուս կողմից՝ գիշերային ակտիվությամբ կենդանիները չեն հանդիպում գիշատիչների, որոնք ակտիվ են ցերեկը:

**Կենդանիների ձմեռում:** Կենդանիների այլ ցիկլեր կապված են տարվա եղանակի հետ: Օրինակ՝ ձմռանը արջը քնում է գետնափոր կամ ձնե որջում: Ձմռանը «քուն է մտնում» նաև սառնարյուն կենդանիների մեծամասնությունը: **Ձմեռելու** ընթացքում սառնարյուն կենդանու մարմնի ջերմաստիճանն ընկնում է, շնչառությունը և սրտի զարկերը դանդաղում են, և կենդանին հագիվ է շարժվում: Այդպիսի վիճակում կենդանիները կարող են մնալ ամիսներ շարունակ, քանի որ էներգիա գրեթե չեն ծախսում: Անհրաժեշտ քիչ էներգիան ստացվում է կենդանիների օրգանիզմում կուտակված ճարպից:

**ՄԻԳՐԱՑԻԱ:**  **Միգրացիան կենդանիների կանոնավոր, սեզոնային ճամփորդությունն է մի տեղից մեկ այլ տեղ և հետադարձ:** Որոշ կենդանիներ կարճ տարածություններ են անցնում: Օրինակ՝ վայրի ոչխարները կարող են ամառը անցկացնել լեռների գագաթին, իսկ ձմռանը իջնել ստորոտ: Այլ կենդանիներ հազարավոր կիլոմետրեր են անցնում: Արկտիկական ջրածիծառը թռչում է 17000 կմ:



Սպիտակ արագիլ



● Բնադրման տարածք

● Ձմեռելու վայրեր

Նկ. 32.4. Հայաստանի տարածքում բնադրող սպիտակ արագիլները ձմեռում են մերձարևադարձային և հարավային Աֆրիկայում

Կենդանիները սովորաբար տեղափոխվում են առատ սննդի կամ բազմանալու լավ միջավայրի համար: Միգրացիաների մեծ մասը կապված է եղանակի փոփոխության

հետ և իրականանում է տարին երկու անգամ՝ զարնանը և ուշ աշնանը: Բադերը, ծիծեռնակները, կարապները, սոխակները, արագիլները չվող թռչուններ են (Նկ.32.4): Միգրացիա կատարող կենդանիներն իրենց ճանապարհը գտնում են տեսողության, համի և այլ զգայարանների միջոցով, որոնք մարդը չունի: Օրինակ՝ որոշ թռչուններ և ջրային կրիաներ ունեն մագնիսային զգայարան, որը գործում է կողմնացույցի սլաքի նման: Չվող թռչունները կողմնորոշվում են արեգակով, լուսնով և աստղերով: Սաղմոնը ծննդավայրը գտնելու համար օգտագործում է հոտը և համը ու վերադառում է այնտեղ բազմանալու:



Լրացուցիչ նյութ



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Վերլուծե՛ք: Աղվեսներն այլ աղվեսներից սովորում են՝ ինչպես որս կատարել: Որսն այս կենդանիների համար բնագրային, թե՛ ձեռքբերովի վարքագիծ է:
2. Ինչո՞ւ է տպավորումը (իմպրինտինգը) կարևոր մեծ խմբերով ակրող կենդանիների համար:
3. Ի՞նչ տեղի կունենա, եթե սագերը տպավորվեն այլ տեսակով:
4. Ընտրե՛ք ճիշտ տարբերակը: (Բնագրը/ձեռքբերովի վարքագիծը) բնածին ռեակցիան է գրգռիչի նկատմամբ, որն օրգանիզմը առաջին փորձից էլ ճիշտ է կատարում: (Միգրացիան/ծմեռումը) կենդանիների կանոնավոր, սեզոնային ճամփորդությունն է մի տեղից մեկ այլ տեղ և հետադարձ:
5. Ինչո՞վ են տարբերվում բնագրը և ձեռքբերովի վարքագիծը:
6. Ինչպե՞ս է կենդանու վարքագիծն օգնում գոյատևել և բազմանալ:
7. Չվից դուրս գալուց անմիջապես հետո բադիկը տեսնում է հեծանվով երեխային: Ի՞նչ տեղի կունենա հաջորդ անգամ, երբ երեխան հեծանիվը կվարի բադիկի մոտ: Բացատրե՛ք:
8. Կարո՞ղ էր արոյոք սարդը պահպանվել առանց սարդոստայն գործելու բնագրի, ինչո՞ւ:
- 9.\* Ինչո՞վ են նման և տարբեր ցիրկադային ռիթմը և ձմեռումը:
- 10.\* Առաջարկե՛ք վարկած: Անտառով ճանապարհի կառուցելը ինչպե՞ս կարող է խանգարել միգրացիային:

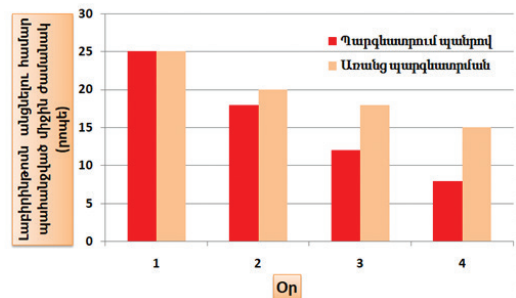
### Կապը մաթեմատիկայի հետ

#### \*Վերլուծե՛ք տվյալները

Գիտափորձի նպատակն էր պարզել՝ կտվորեն արոյոք մկներն արագ վազել լաբիրինթոսում, եթե նրանք պարզևատրվեին: Երկու նույնանման լաբիրինթոսներից միայն մեկի վերջում գիտնականը պանիր դրեց:

Տրամագրի միջոցով պատասխանե՛ք հարցերին.

1. Պանրով լաբիրինթոսն անցնելու համար որքան ժամանակ պահանջվեց մկներից առաջին օրը:
2. Հաշվե՛ք, թե 4-րդ օրը մկները քանի անգամ արագ անցան պանրով լաբիրինթոսը:



#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- կենդանիների վարքագծի ձևերն են ...
- ցիկլային վարքագիծը ...



Ֆերոմոն, ագրեսիա, տարածք, սիրային վարքագիծ, ընտանիք, համագործակցային վարքագիծ

Կենդանիները շփվում են տարբեր եղանակներով, բայց նրանք սովորաբար չեն ասում, օրինակ՝ «Իմ ատամը ցավում է»: Սա այն է, ինչ Կոկո գորիլան ասաց 2004 թ.-ին, երբ ատամնաբույժին այցելելու կարիք ուներ: Կոկոն մարդկանց հետ հաղորդակցվելու համար օգտագործում էր ձեռքերի ազդանշանները: Կոկոն ծնվել է 1971 թ. Սան Ֆրանցիսկոյի կենդանաբանական այգում: Մեկ տարեկանում նա սկսեց սովորել բառերը շարժումների լեզվով՝ (ժեստերով) արտահայտել: Կոկոն կարողանում էր արտահայտել մոտ 1000 ժեստ: Նա հասկանում էր մոտ 2000 արտաբերված բառի իմաստ, սակայն խոսել չէր կարող: Գորիլաները կարող են ձայներ արձակել, սակայն բառեր արտաբերել չեն կարող՝ անհրաժեշտ կառուցվածքների բացակայության պատճառով:



**Քննարկեք դասընկերոջ հետ**

- 1 Մի անգամ Կոկոն փորձում էր նկարագրել մի առարկա, բայց չգիտեր այդ բառը: Նա նկարագրեց «ձեռնաշղթա՝ թևնոց» և «մատ»: Ինչ եք կարծում, ինչ էր փորձում ասել նա:
- 2 Եթե կարողանայիք խոսել Կոկոյի հետ, ինչ կհարցնեիք նրան:

**Կենդանիները օգտագործում են ձայները, հոտերը և մարմնի շարժումները միմյանց հետ շփվելու համար:** Հաղորդակցման այդ եղանակները պայմանականորեն անվանում են **կենդանիների լեզու**: Կենդանու շփվելու ընդունակությունն օգնում է նրան փոխազդել այլ կենդանիների հետ: *Նկար 33.1-ում* կարող եք հետևել էուրլեֆարի մարմնի «լեզվին», որը տեսողական հաղորդակցության օրինակ է:



Նկ. 33.1. Էուրլեֆարը բացում է բերանը, երբ վտանգ է զգում

Կենդանիները ձայնի միջոցով շատ հաղորդագրություններ են փոխանցում: Որոշ կենդանիներ ձայնի օգնությամբ գրավում են հակառակ սեռին: Օրինակ՝ էգ ծղրիղին գրավում է արուի արձակած յուրահատուկ ձայնը: Կենդանիները ձայնի օգնությամբ կարող են իրենց տեսակի այլ ներկայացուցիչներին նախազգուշացնել վտանգի մասին: Այն կարծիքը, որ «համր է, ինչպես ձուկը», արդեն մերժվել է հետազոտողների կողմից, քանի որ խռիկային կափարիչների հարվածների և լողափամփուշտի միջոցով ձկները

բազմաթիվ ձայներ են արձակում: Ջրային կենդանիներից ձայնային ազդանշաններ արձակելու տեսակետից առանձնանում են հատկապես դելֆինները: Դրանց արձակած ձայները բնութագրվում են որպես տնքոց, հաչոց, ծվծվոց, սուլոց, կաղկանձ, մլավոց, ճռռոց, կտկտոց, ծվլոց, խռնչոց, ճչոց և այլն: Չղջիկների նման՝ դելֆիններին և կետերին հատուկ է հաղորդակցման գերձայնային եղանակը: Կենդանիները հաղորդակցվում են նաև հոտերով: Մի կենդանու արտադրած քիմիական նյութը, որն ազդում է նույն տեսակի այլ կենդանու վարքագծի վրա, կոչվում է **ֆերոմոն**:

**🔑 Կենդանիները մրցակցում են միմյանց հետ սահմանափակ ռեսուրսների՝ սննդի, ջրի, ապրելավայրի և էգի համար:** Մրցակցությունը կարող է լինել ինչպես տարբեր տեսակների միջև, այնպես էլ նույն տեսակի ներսում: Գայլերն ու աղվեսները որսում են նապաստակներին: Այս օրինակում մրցակցում են գայլերը և նապաստակները, աղվեսները և նապաստակները: Գայլերը և աղվեսները մրցակցում են սննդի համար: Նապաստակները տեսակի ներսում կարող են մրցակցել ապրելավայրի, բուսական սննդի համար և այլն:

Մրցակցող կենդանիները կարող են ագրեսիա ցուցադրել: **Ագրեսիան** սպառնալից վարքագիծ է, որը մի կենդանին օգտագործում է մյուսի վրա վերահսկողություն ձեռք բերելու համար: Նախքան գայլերի ոհմակը կսկսի որսն ուտել, առանձին գայլեր ագրեսիա են ցուցադրում՝ ճանկռելով և ոռնալով: Ագրեսիվ կենդանիներն առաջինն են օգտվում սննդից: Ոհմակի պակաս ագրեսիվ կամ երիտասարդ անդամները վերջում են սնվում:

Նույն տեսակի առանձնյակների միջև ագրեսիան քիչ դեպքերում է հանգեցնում լուրջ վնասվածքների և մահվան: Սովորաբար պարտվողն իր վարքագծով «ասում է՝ ես հանձնվում եմ»: Օրինակ, երբ շան ձագը պարտվում է մեծ շանը, նա պտտվում է մեջքի վրա և ցուցադրում իր փորը: Սա հանգստացնում է մեծ շանը: Ձագն այնուհետև կարող է հեռանալ:

**Տարածքի նշում:** Գարնանային օրվա վաղ առավոտյան դուրք կարող եք լսել թռչունների երգեր: Սովորաբար թռչունն իր երգով մյուսներին հաղորդում է տարածքում իր «տեր» լինելու մասին: **Տարածքը** տեղամաս է, որը զբաղեցված է կենդանու կամ կենդանիների խմբի կողմից: Այլ կենդանու տարածք մուտք գործելու դեպքում տերը նրան դուրս է մղում: Թռչուններն իրենց տարածքը պահելու համար օգտագործում են երգերը և ագրեսիվ վարքագիծը: Այլ կենդանիները կարող են օգտագործել կանչերը, ճանկերը, տեղանշումը կամ ֆերոմոնները: Տարածքի հաստատմամբ կենդանիները պահպանում են կարևոր ռեսուրսներ՝ սնունդը և հնարավոր զուգընկերոջը: Տարածքը կարևորվում է նաև ձագերին անվտանգ մեծացնելու համար: Արու երգեցիկ թռչունների մեծ մասը չեն կարող էգին գրավել առանց տարածք ունենալու:



Նկ. 33.2. Վառ փետրավորում

**Էգին գրավելը:** Էգ և արու սալամանդրները լողում են ջրում՝ շրջանցելով մեկը մյուսին: Նրանք դրսևորում են **սիրահետման (ամուսնական) վարքագիծ**: Սիրահետման վարքագիծը մրցակցային վարքագիծ է: Օրինակ՝ որոշ տե-

սակների մի քանի արուններ կարող են սիրահետել նույն էգին: Էգը զուգավորվելու համար ընտրում է նրանցից մեկին:

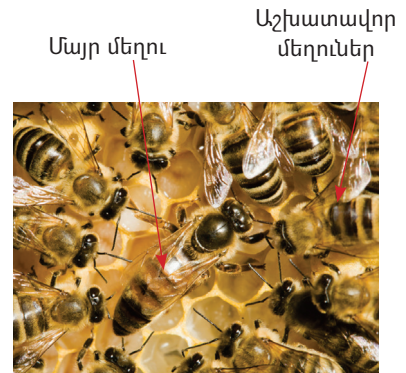
Բազմաթիվ թռչուններ ունեն գեղեցիկ փետուրներ և երգեցիկ ձայն, օրինակ՝ դրախտահավերի արուններն անհավանական գեղեցիկ են: Դրանց շքեղ գույները և զարմանահրաշ փետուրները առաջացել են էգի համար մղվող խիստ մրցակցության արդյունքում, որի ժամանակ հաղթում է միայն ամենից շատ աչքի ընկնող արուն (նկ. 33.2):

### ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐԻ ՀԱՂՈՐԴԱԿՑՈՒՄԸ ՀԱՄԱԳՈՐԾԱԿՑԱՅԻՆ ՎԱՐՔԱԳԾԻ ԴԵՊՔՈՒՄ:

**Խմբերով ապրող կենդանիները համագործակցում են գոյատևելու համար:** Որոշ ձկներ գոյացնում են վտաններ, հայտնի են մեծ խմբերով ապրող միջատներ: Սմբակավոր կաթնասուններից բիզոնները և վայրի ձիերը հաճախ հանդիպում են հոտերով: Կենդանիները խմբում մեկը մյուսին պաշտպանում են, օգնում մեկմեկու սնունդ գտնել: Երբ մեղուն սնունդ է գտնում, նա վերադառնում է փեթակ և «պարի» միջոցով հայտնում սննդի գտնվելու տեղը: Իսկ ինչպես են խմբի անդամներն իրար օգնում: Օրինակ՝ եթե փիղը հայտնվում է ջրափոսում, խմբի մյուս փղերը նրան օգնում են դուրս գալ փոսից:

Խմբային կյանքը հաճախ պաշտպանում է կենդանիներին գիշատիչներից: Խմբերով լողացող ձկներն ավելի քիչ են վտանգի ենթակա, քան միայնակ լողացողները: Գիշատչի համար դժվար է տեսնել և մեծ խմբից առանձնացնել առանձին ձկանը: Երբեմն կենդանիները գիշատչից պաշտպանվելու համար հավաքվում են խմբերով՝ պաշտպանական օղակ են կազմում: Ձագերը թաքնվում են օղակի ներսում: Անտարկտիդայի դաժան ձմռանը դիմակայելու համար կայսերական պինգվինները իրար կիպ հավաքված խումբ են կազմում: Խմբի պինգվինները շարունակաբար փոխում են տեղերը՝ եզրային ցուրտ մասից տեղափոխվելով դեպի համեմատաբար տաք կենտրոն:

Որոշ կենդանիներ, այդ թվում՝ տերմիտները, մեղուններն ու մրջյունները, ապրում են խմբերով՝ ընտանիքներով: **Ընտանիքը** նույն տեսակի ազգակից կենդանիների խումբ է, որոնք կազմակերպված աշխատում են միասին: Ընտանիքում գործում է աշխատանքի բաժանում: Օրինակ՝ մեղունների պարսում միայն մեկ ձվադրող մայր կա և հազարավոր աշխատավոր մեղուններ: Վերջիններս կառուցում, պաշտպանում, մաքրում են փեթակը, կերակրում են թրթուրներին, նեկտար են բերում (նկ. 33.3):



Նկ. 33.3. Պարսում կարող են լինել տասնյակ հազարավոր աշխատավոր մեղուններ

### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

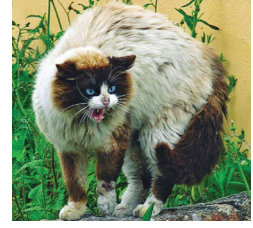
1. Թվեք համագործակցային վարքագծի ձևեր:
2. Ինչպես են կապված ագրեսիան և տարածքի պաշտպանությունը:
3. Ինչո՞ւ են կենդանիները համագործակցային վարքագիծ դրսևորում:





## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

- Ինչ կարող է կենդանին հաղորդել իր մարմնի լեզվով:
- Ինչպե՞ս կարող ես հաղորդակցվել ընկերոջդ հետ առանց բառերի:
- Ինչո՞ւ են պարսում աշխատավոր մեղուներն այդքան մեծաթիվ:
- Նայե՛ք նկարին, փորձե՛ք կռահել, թե ինչ է արտահայտում կենդանին: Հավանաբար գիտե՛ք, որ կատուն շփման համար օգտագործում է ձայնային ազդանշանների լայն դիապազոն, ինչպես նաև ֆերոմոններ և մարմնի շարժումներ:



### Այժմ ես գիտեմ, որ

- կենդանիները հաղորդակցվում են՝ օգտագործելով ...
- մրցակցային և համագործակցային վարքագծի օրինակներ են ...



Հետաքրքիր է իմանալ

## ԱՄՓՈՓՈՒՄ

🔑 Կենդանիները բազմանում են սեռական կամ անսեռ եղանակով՝ ստեղծելով իրենց նմանակը կամ տեսակը: 🔑 Արտաքին բեղմնավորումը կատարվում է էգի օրգանիզմից դուրս, իսկ ներքին բեղմնավորումն ընթանում է էգի մարմնի ներսում: 🔑 Աճող սերունդը կամ սաղմը կարող է զարգանալ ծնողական օրգանիզմից դուրս կամ նրա ներսում: 🔑 Կենդանիների ծագերը կառուցվածքային փոփոխությունների են ենթարկվում մինչև հասունացումը (երբ արդեն կարող են բազմանալ): 🔑 Կենդանիների վարքագծի բոլոր ձևերը գրգռիչների նկատմամբ պատասխան են: 🔑 Կենդանիների վարքագծի ձևերն են բնազդները և ձեռքբերովի վարքագիծը: 🔑 Միգրացիան կենդանիների կանոնավոր, սեզոնային ճամփորդությունն է մի տեղից մեկ այլ տեղ և հետադարձ: 🔑 Կենդանիները մեկը մյուսի հետ շփվելու համար օգտագործում են ձայները, հոտերը և մարմնի շարժումները: 🔑 Կենդանիները մրցակցում են միմյանց հետ սահմանափակ ռեսուրսների՝ սննդի, ջրի, ապրելավայրի և էգի համար: 🔑 Խմբերով ապրող կենդանիները համագործակցում են գոյատևելու համար:



Գիտելիքների ստուգման առաջադրանքներ



Ինքնաստուգում թեստ-քուիզ

Այս թեմայի յուրացման արդյունքում դուք կկարողանաք՝ մոդելների, մանրապատրաստուկների, նկարների և սխեմաների միջոցով **ուսումնասիրել** բույսերի բջիջներ և **բերել ապացույցներ**, որ բջիջները տարբեր կառուցվածքներ ունեն.

**տարբերակել** բույսերի հիմնական կարգաբանական խմբերի ներկայացուցիչներին՝ ըստ արտաքին կառուցվածքի և կենսագործունեության բնորոշ առանձնահատկությունների.

փաստարկներով **հիմնավորել** այն գաղափարը, որ արմատներն ու ընձյուղներն ապահովում են բույսերի աճը և միջավայրի պայմաններին հարմարումը.

**զննահատել** օրգանիզմների կենսական գործառնությունների ապահովման մեջ ֆոտոսինթեզի և բջջային շնչառության կարևորությունը.

պարզ փորձերի միջոցով **նկարագրել**, որ բույսերը սննդից էներգիա ստանալու համար միջավայրից կլանում են թթվածին և անջատում են ածխաթթու գազ.

**բացատրել**, որ ծաղիկներն ունեն մասնագիտացած կառույցներ, որոնք ապահովում են զամետների առաջացումը և ծածկասերմ բույսերի բեղմնավորումը.

**նկարագրել** սերմերից ծածկասերմ բույսերի աճման գործընթացը և բացատրել բույսերի աճի ու զարգացման համար համապատասխան պայմանների անհրաժեշտությունը.

Հետազոտություններ կատարելով **ձեռք բերել** ապացույցներ, որ ցողունը մասնակցում է նյութերի փոխադրմանը, և բույսերը կարող են արձագանքել միջավայրին՝ փակելով ու բացելով հերձանցքները և փոփոխելով աճի օրինաչափությունները:

§ 34

**ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԲՆՈՐՈՇ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԸ ԵՎ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ**



Քլորոֆիլ, ֆոտոսինթեզ, հյուսվածք, քլորոպլաստ, վակուոլ, կուտիկուլ, փոխադրող հյուսվածք, սպորավոր բույսեր, սերմնավոր բույսեր, ֆլոեմ, քսիլեմ

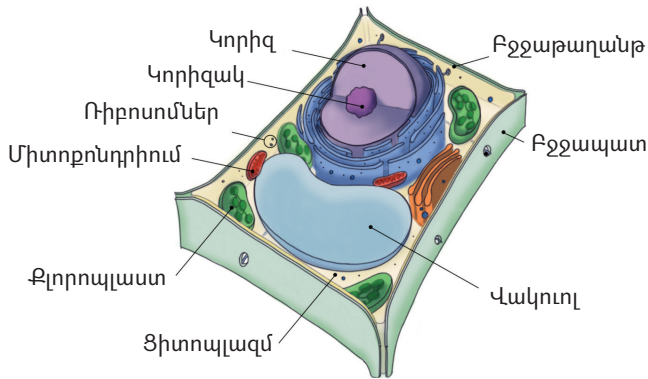
**ԲՈՒՅՍԵՐԻՆ ԲՆՈՐՈՇ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԸ:** Ո՞ր օրգանիզմներն են եղել բույսերի նախնիները: Այս հարցի պատասխանը գտնելու համար գիտնականներն ուսումնասիրում են բրածո մնացորդները: Հայտնի են 400 մլն տարվա վաղեմության բույսերի բրածո մնացորդներ: Այդ մնացորդներից պարզ է դառնում, որ բույսերն ունեցել են ցամաքային կյանքի հարմարանքներ: Բույսերի ծագման մասին կարելի է տեղեկանալ նաև ժամանակակից բույսերի քիմիական նյութերը այլ օրգանիզմների նույն նյութերի հետ համեմատելով: Այսպես՝ բույսերի և ջրիմուռների քլորոպլաստներում առկա է լոյսը կլանող կանաչ գունակ **քլորոֆիլ**: Պարզվել է, որ ցամաքային բույսերն ու կանաչ ջրիմուռները քլորոֆիլի նույն կառուցվածքն ունեն: Ցամաքային բույսերի և կանաչ

ջրիմուռների ազգակցության մասին են վկայում նաև նրանց ժառանգական նյութի ուսումնասիրությունները: Այսօր շատ գիտնականներ կանաչ ջրիմուռները դասակարգում են որպես բույսեր: Բույսերի թագավորության ներկայացուցիչներն ունեն ընդհանուր հատկություններ: **🔑 Հիմնականում բոլոր բույսերն ավտոտրոֆ են՝ իրենք են սինթեզում իրենց անհրաժեշտ սննդանյութերը: Բույսերը բազմաբջջ էն, բոլոր բուսական բջիջներն ունեն բջջապատ:**

Կարելի է բույսը համեմատել արևի էներգիայով աշխատող սննդի արտադրության գործարանի հետ: Արևն էներգիա է տալիս այս սննդի արտադրության գործընթացի համար, որը կոչվում է **ֆոտոսինթեզ**: Ֆոտոսինթեզի ընթացքում բույսի՝ քլորոֆիլ պարունակող կանաչ հատվածները օգտագործում են ածխաթթու գազ և ջուր՝ սնունդ սինթեզելու համար, և մթնոլորտ է արտազատվում թթվածին:

Բույսերը բազմաբջջ էն, դրանց բջիջները խմբավորվում են հյուսվածքների մեջ: Վերհիշեք, որ **հյուսվածքն** օրգանիզմում որոշակի գործառույթ կատարող միանման բջիջների խումբ է:

Բուսական բջիջներին հատուկ է բջջապատը (*Նկ. 34.1*): Բջջապատն արտաքինից պատում է բջջաթաղանթը և բջջին մեկուսացնում է շրջապատից: Բջջապատը կազմված է ամրություն հաղորդող նյութից՝ **ցելյուլոզից**: Բուսական բջջում առկա են **քլորոպլաստներ**, որտեղ էլ պատրաստվում՝ սինթեզվում են օրգանական սննդանյութերը: **Վակուոլը** պահեստային նյութերը հավաքող պարկ է հիշեցնում: Այն պարունակում է ջուր, սննդանյութեր և արտազատուկներ: Բույսը թռչում է, երբ նրա վակուոլներից շատ ջուր է դուրս գալիս: Բույսերն ունեն նաև **միտոքոնդրիումներ**, որոնց շնորհիվ ստանում են էներգիա:

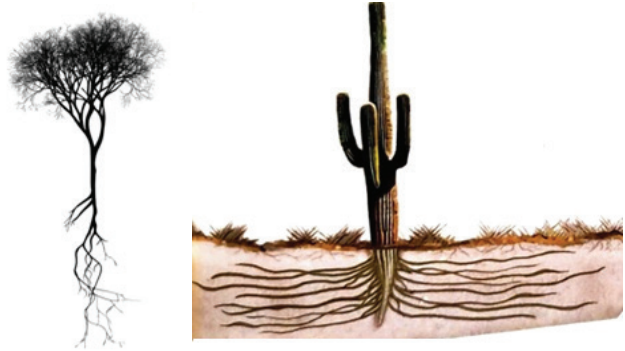


Նկ. 34.1. Բուսական բջջի կառուցվածքը

**ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՑԱՄԱՔԱՅԻՆ ՀԱՐՄԱՐԱՆՔՆԵՐԸ:** Օվկիանոսում լողացող բազմաբջջ ջրիմուռն իրեն անհրաժեշտ ջուրը և այլ նյութերը կլանում է շրջապատող ջրային միջավայրից ամբողջ մարմնի մակերեսով: Դեպի արևի լույսն ուղղված ջրիմուռներին ջուրն է կանգուն պահում: Իսկ ցամաքում՝ ջրից դուրս աճող բույսերին ինչ հարմարանքներ են հարկավոր իրենց գոյությունը պահպանելու համար: **🔑 Ցա-**

**մաքում գոյատևելու համար բույսերը պետք է ձեռք բերեն միջավայրից ջուր և հանքային նյութեր ստանալուն, ջուրը բույսի մեջ պահելուն, կանգուն մնալուն, նյութերը փոխադրելուն, վերարտադրվելուն նպաստող հարմարանքներ:**

Օրգանիզմների գոյատևման համար ջուրն անհրաժեշտ պայման է: Զրիմուռների համար ջուր ստանալը դյուրին է, քանի որ նրանք շրջապատված են ջրով: Իսկ ցամաքում աճելու համար բույսերը հողից ջուրը կլանելու և տեղափոխելու հարմարանքներ պետք է ունենան: Նման հարմարանքներից մեկը ձեզ հայտնի արմատներն են (Նկ. 34.2): Անապատում կակտուսը և ակացիան ապրում են ջրի սղության պայմաններում: Նկարում երևում է, որ կակտուսի արմատները հորիզոնական են տարածվում: Անձրևի դեպքում արմատներն արագ հավաքում են շրջակայքի ջուրը: Ակացիայի ծառը ջուր է հայթայթում հողի խորքերից, այդ պատճառով նրա արմատները շատ խորն են:



Նկ. 34.2. Սակավաջուր պայմաններում աճող բույսերի արմատների դասավորությունը

Երբ բուսական բջիջներում ջրի քանակը գերազանցում է օդում ջրի քանակին, ջուրը, լքելով բույսը, հայտնվում է օդում: Բույսը կչորանա՝ կթառամի, եթե չկարողանա պահպանել ջուրը: Բույսերը ջրի կորստից պահպանելու հարմարանք է մոմապատ, անջրաթափանց հյուսվածքը, որը կոչվում է **կուտիկուլ** (Նկ. 34.3):



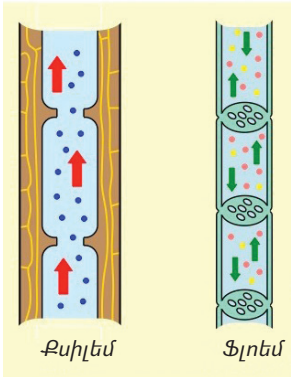
Նկ. 34.3. Շատ տերևների մոմապատ անջրաթափանց կուտիկուլի հյուսվածքը շողում է լույսի տակ

Ցամաքային բույսերը պետք է կարողանան նաև **կանգուն մնալ**: Դա հեշտ է փոքր, ցածր բույսերի համար: Բջջապատերը և որոշ հյուսվածքներ ամրացնում և կանգուն են պահում խոշոր բույսերին: Այդ հարմարանքները բույսերի համար ապահովում են բավարար բարձրություն, որպեսզի խոշոր բույսերի սննդանյութեր սինթեզող մասերի՝ տերևների համար հնարավորինս հասանելի լինի արևի լույսը:

Բույսը պետք է ջուրը, հանքային նյութերը, սնունդը և այլ նյութեր իր օրգանիզմի մի մասից մյուսը տեղափոխի: Ընդհանուր առմամբ, ջուրը և հանքային նյութերը բույսերը վերցնում են իրենց ստորգետնյա մասով, մինչդեռ սննդանյութերը պատրաստվում են վերգետնյա մասերում: Սակայն բույսի բոլոր

բջիջներն ունեն ջրի, հանքային նյութերի և սննդանյութերի կարիք: Փոքր բույսերում նյութերը կարող են պարզապես տեղափոխվել մեկ բջջից մյուսը: Ավելի մեծ բույսերին անհրաժեշտ են բույսի մի մասից մյուսը նյութեր փոխադրելու առավել արդյունավետ միջոցներ: Այս բույսերն ունեն հատուկ **փոխադրող հյուսվածք**: Փոխադրող հյուսվածքը բույսի ներսում խողովակների՝ անոթների և մաղանման խողովակների համակարգ է: Անոթավոր բույսերը կարող են բարձր լինել, քանի որ դրանց փոխադրող հյուսվածքը նյութերը բույսով տեղափոխելու արդյունավետ միջոց է: Փոխադրող հյուսվածքը

Նաև ամրություն է հաղորդում բույսին (նկար 34.4): Այս հյուսվածքը կազմող բջիջներն ունեն ամուր բջջապատեր: Պատկերացրեք հյուսվածքի խմբի մի խումբ ճողիկներ, որոնք միավորված են ռետինե ժապավեններով: Ձողիկների կապոցն ավելի ամուր է, քան մեկ առանձին ճողիկը: Այսպես դասավորված, ամուր և խողովակաձև կառուցվածքներն անոթավոր բույսերին ամրություն են հաղորդում:

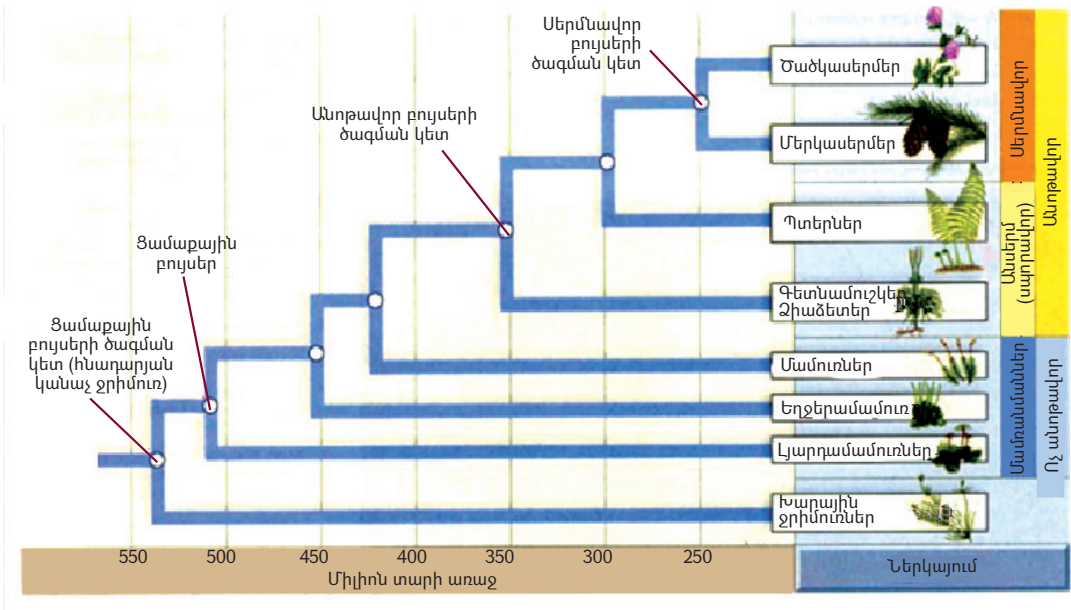


Նկ. 34.4. Փոխադրող հյուսվածք

Կա փոխադրող հյուսվածքի երկու տեսակ՝ ֆլոեմ և քսիլեմ: **Ֆլոեմը** փոխադրող հյուսվածք է, որի մաղանման խողովակների միջոցով շարժվում են բույսի սինթեզված օրգանական նյութերը: Տերևների մեջ սինթեզված նյութերը ֆլոեմով տեղաշարժվում են բույսի այլ մասեր: Մինչդեռ ջուրը և հանքային նյութերը շարժվում են **քսիլեմ** կոչվող փոխադրող հյուսվածքի անոթներով: Արմատները հողից կլանում են ջուրն ու հանքային նյութերը: Այս նյութերը մտնում են արմատի քսիլեմ և անոթներով շարժվում վեր դեպի ցողուն և տերևներ:

**ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ:** Բույսերի թագավորության ներկայացուցիչները ձեզ լավ հայտնի են, օրինակ՝ ձեր շրջապատի ծառերը, թփերը, խոտաբույսերը: Ինչպես գիտեք, բույսերը պատկանում են կորիզավորների վերնաթագավորությանը: Բույսերը շատ բազմազան են. նրանց մի մասը ծաղիկ ունի, մյուսները՝ ոչ: Հանդիպում են շատ բարձր հսկա ծառեր և մի քանի սանտիմետր բարձրությամբ մամուռներ: Ներկայումս հայտնի են ավելի քան 320.000 տեսակի բույսեր, սակայն այս թիվը մեծանում է, քանի որ մշտապես բացահայտվում են նոր տեսակներ: Գիտնականների կարծիքով՝ բույսերն առաջացել են ավելի քան 500 միլիոն տարի առաջ կանաչ ջրիմուռներից (նկ. 34.5):

Ներկայումս բույսերը բաժանվում են երկու մեծ խմբի՝ **անոթավոր** և **ոչ անոթավոր** բույսեր: Ոչ անոթավոր բույսերը նյութեր փոխադրելու համար չունեն փոխադրող հյուսվածք և անոթներ, բազմանում են սպորներով: Դրանք **մամուռնմաններն** են: Անոթավոր բույսերն ունեն փոխադրող հյուսվածք, բաժանվում են երկու խմբի՝ **սպորավորներ** և **սերմավորներ**: Անոթավոր սպորավոր բույսերն են **պտերները, ձիաձետերը, գետնամուշկերը**: Նրանք չունեն սերմեր, բազմանում են սպորներով: Սպորավոր բույսերը բազմացման համար ջրի կարիք ունեն: Անոթավոր սերմավոր բույսերն են **մերկասերմերը** և **ծածկասերմերը** (ծաղկավոր բույսերը), որոնք բազմանում են սերմերով: Ծածկասերմ բույսերի առանձնահատկությունը ծաղիկների և պտուղների առկայությունն է:



Նկ. 34.5. Բույսերի ծագման և դասակարգման զծայատկեր



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

- Ընտրե՛ք ճիշտ տարբերակը: Գրե՛թե բոլոր բույսերը (սինթեզում են/չեն սինթեզում) իրենց անհրաժեշտ նյութերը: Բույսերում ջուրը տեղաշարժվում է (ֆլոեմի/քսիլեմի) միջոցով: Բույսերում սննդանյութերը տեղաշարժվում են (ֆլոեմի/քսիլեմի) միջոցով:
- Ո՞րն է բուսական բջժի բջժապատի գործառույթը:
- Ի՞նչ էք կարծում, ի՞նչ կկատարվի բույսի հետ, եթե այն չափից շատ ջուր կլանի:
- Ի՞նչ է կուտիկուլը:
- Նկարագրե՛ք ցամաքային բարձր բույսերի առավելություններն ու թույլ կողմերը:
- Ներկայացրե՛ք բույսերի դասակարգման հիմնական սկզբունքները:
- Մշակե՛ք մոդելներ: Կազմե՛ք որոշիչ, որը կարող է օգտագործվել ստորև ներկայացված բույսերից յուրաքանչյուրը որոշելու համար:



Հացենի սպիտակ



Կաղնի կարմիր



Կաղնի սպիտակ



Վարդ վայրի

- Հորինե՛ք մի պատմություն՝ օգտագործելով *օրգանիզմ*, *ավտոտրոֆ*, *գունակ բառերը*: Օրինակ՝ Ի՞նչ կլիներ, եթե մարդը կանաչ գունակ ունենար իր մաշկում կամ մազերում:

**Մոդելավորեք:** Պատրաստեք բույսերի տարբեր գործառնություններ կատարող բջիջների մոդելներ՝ նշելով դրանց առանձնահատկությունները:

**Այժմ ես գիտեմ, որ**

- գրեթե բոլոր բույսերը...
- ցամաքային կյանքին անցնելու համար բույսերին անհրաժեշտ է...



Բառարանային հմտություն



Հետաքրքիր է իմանալ

**§ 35**

**ՍՊՈՐԱՎՈՐ ԲՈՒՅՍԵՐ**

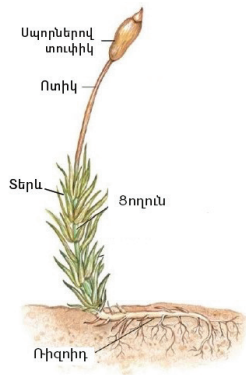


Ոչ անոթավոր բույս, սպորավոր բույս, սպոր, տուփիկ, ռիզոիդ, անոթավոր բույս

**ՈՉ ԱՆՈՒԹԱՎՈՐ ՍՊՈՐԱՎՈՐ ԲՈՒՅՍԵՐ՝ ՄԱՄՌԱՆՄԱՆՆԵՐ:** Սպորներով բազմացող բույսերը կոչվում են **սպորավոր բույսեր:** Դրանք բաժանվում են երկու խմբի՝ անոթավոր և ոչ անոթավոր: Ոչ անոթավոր սպորավոր բույսերը մամռանմաններն են:

Այն բույսերը, որոնք նյութեր փոխադրելու համար փոխադրող հյուսվածք չունեն, հայտնի են որպես **ոչ անոթավոր բույսեր:** **Ոչ անոթավոր բույսերը ցածր են, ունեն բարակ բջջապատեր և չունեն արմատներ՝ հողից ջուր կլանելու համար:** Փոխարենը նրանք ջուր ու հանքային նյութեր ձեռք են բերում անմիջապես իրենց շրջակա միջավայրից: Դրանից հետո նյութերն անցնում են մեկ բջջից մյուսը: Սա նշանակում է, որ նյութերը շատ արագ կամ հեռու չեն կարող փոխադրվել: Այս փաստն օգնում է բացատրել, թե ինչու է ոչ անոթավոր բույսերի մեծ մասն ապրում խոնավ, ստվերոտ վայրերում: Բարակ բջջապատերը և թույլ զարգացած փոխադրող հյուսվածքն են պատճառը, որ այդ բույսերը չեն կարող մի քանի սանտիմետրից ավելի բարձրություն ունենալ:

**Մամուռներ:** Երբևէ տեսել եք ստվերոտ, խոնավ վայրերում, քարերի ճեղքերում աճող մամուռներ: Հայտնի է մամուռների ավելի քան 10 000 տեսակ: Մամուռները ոչ անոթավոր բույսերի ամենաբազմազան խումբն են: **Նկար 35.1**-ում ներկայացված է մամուռի գծապատկերը և լուսանկարը: Մանր, փոքրիկ տերևներն աճում են ցողունի վրա: **Ռիզոիդ** կոչվող բարակ արմատանման կառուցվածքներն ամրացնում են բույսը հողում՝ կլանելով ջուրը և հանքային նյութերը: Ոտիկի ծայրին գտնվող **տուփիկը** պարունակում է վերարտադրության համար անհրաժեշտ **սպորներ:**



Նկ. 35.1. Մամուռի կառուցվածքը

**Լյարդամամուռները և եղջերամամուռները** ոչ անոթավոր բույսերի երկու այլ խմբեր են (նկ. 35.2): Հայտնի է լյարդամամուռների ավելի քան 8000 տեսակ: Անվանումը բույսի մարմնի ձևով է պայմանավորված. այն իր ձևով հիշեցնում է մարդու լյարդը: Հանդիպում են խոնավ ժայռերի կամ ափամերձ հողի վրա: Եղջերամամուռների տեսակները չեն գերազանցում 100-ը: Մոտիկից դիտելիս նկատելի են բույսից բարձրացող եղջյուրանման կառուցվածքները: Եղջերամամուռները, ի տարբերություն լյարդամամուռների, հազվադեպ են հանդիպում ժայռերի կամ ծառաբների վրա: Սովորաբար եղջերամամուռը խոնավ տեղերում է հանդիպում, հաճախ խոտաբույսերի հետ համատեղ:




Եղջերամամուռ



Լյարդամամուռ

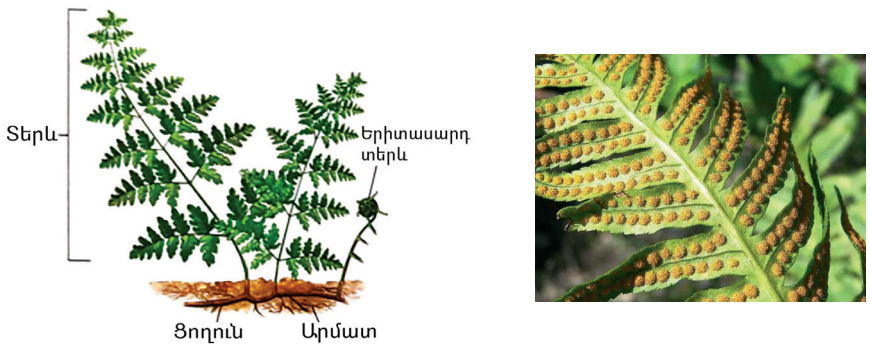
Նկ. 35.2. Մամուռանման բույսեր

**ԱՆՈԹԱՎՈՐ ՍՊՈՐԱՎՈՐ ԲՈՒՅՍԵՐ՝ ՊՏԵՐՆԵՐ, ՁԻԱՁԵՏԵՐ, ԳԵՏՆԱՄՈՒՇ-ԿԵՐ:**  **Պտերները, գետնամուշկերը և ձիաձետերն ունեն երկու հիմնական առանձնահատկություն: Նրանք ունեն փոխադրող հյուսվածք և սերմեր չեն առաջացնում: Այս բույսերը բազմանում են սպորներով: Նրանք ունեն արմատ, ցողուն և տերև:**

**Պտերներ:** Հայտնի է ժամանակակից պտերների 12000 տեսակ: Դրանք տարբեր չափսերի են՝ մի քանի մմ-ից մինչև 5 մ բարձրությամբ: Պտերներն աճում են խոնավ, ստվերոտ վայրերում: Որոշ տեսակներ կանաչ են ողջ տարին, մյուսներն աշնանը գունափոխվում են: Հայաստանի անտառներում տարածված է սովորական վահանապտերը: Այլ **անոթավոր բույսերի** նման պտերներն ունեն արմատ, ցողուն և տերև:



Պտերների մեծ մասի ցողունը ստորգետնյա է, որից դեպի վեր սկիզբ են առնում տերևները, իսկ դեպի ներքև՝ արմատները: Զուրը և հանքային նյութերն արմատների փոխադրող հյուսվածքով տեղափոխվում են դեպի ցողուն և տերևներ:



Նկ. 35.3. Պտերի կառուցվածքը, սպորների զարգացումը

Նկար 35.3-ում ներկայացված է պտերի կառուցվածքը: Պտերի տերևը մասնատված է բազմաթիվ փոքր մասերի, որոնք նմանվում են մանր տերևների: Ողջ տերևի արտաքին մակերեսը պատված է կուտիկուլով, որը պաշտպանում է ջրի գոլորշացումից: Շատ պտերների զարգացող տերևները սկզբում փաթաթված են և հիշեցնում են ջութակի գլխիկ: Վերջինս բացվում է հասունանալուն զուգընթաց: Տերևների հակառակ կողմում զարգանում են սպորները:

**Ձիաձետեր և գետնամուշկեր:** Ձիաձետերն ու գետնամուշկերն ունեն արմատ, վերգետնյա ցողուն և տերևներ (նկ. 35.4): Ձիաձետերի ցողունը պարունակում է սիլիցիում, վերջինս առկա է նաև ավազում: Այս բույսերի տեսակների թիվն այսօր մեծ չէ: Հայտնի է ձիաձետերի մոտ 30 տեսակ:

Գետնամուշկերը մշտադալար են, աճում են անտառներում, արտաքինից հիշեցնում են սոճու փոքրիկ ճյուղ: Ցողունը հիմնականում աճում է գետնի երկայնքով, տերևները թեփուկանման են: Գետնամուշկերի սպորները նման են մանր փոշու: Դրանք այնքան հեշտությամբ են բոցավառվում, որ նախկինում օգտագործվում էին հրավառության ժամանակ:



Նկ. 35.4. 1 - Ձիաձետ, 2 - գետնամուշկ



## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Ընտրե՛ք ճիշտ պատասխանը.  
(Արմատը/ռիզոմները) ամրացնում են մամուռը հողում՝ կլանելով ջուրը և հանքային նյութեր:
2. Ինչո՞ւ ոչ անոթավոր բույսերը ցածր բարձրություն ունեն:
3. Առաջադրե՛ք վարկած: Ինչո՞ւ են պտերների տեսակներն անհամեմատ ավելի շատ, քան գետնամուշկերիները:
- 4.\* Մտածե՛ք: Պտերները մեծաթիվ սպորներ են գոյացնում: Ինչո՞ւ Երկիրը պատված չէ պտերներով:
- 5.\* Կիրառե՛ք: Ի՞նչ պայմաններ են հարկավոր ծաղկամանի մեջ տեղադրված պտերի խնամքի համար: Ինչո՞ւ խորհուրդ չեն տալիս պտերները դնել հարավ կամ արևելք նայող պատուհանագոգերին:

**Մոդելավորե՛ք:** Նախագծե՛ք սպորավոր բույսի նոր տեսակ և ցույց տվե՛ք դրա ազգակցական կապը գոյություն ունեցող տեսակների հետ:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- ոչ անոթավոր բույսերի հատկանիշներն են՝...
- սպորավոր անոթավոր բույսերը բնութագրվում են ...



Հետաքրքիր է իմանալ

## § 36

## ՍԵՐՄՆԱՎՈՐ ԲՈՒՅՍԵՐ: ՄԵՐԿԱՍԵՐՄԵՐ



Փոշեհատիկ, սերմ, մերկասերմ, ծածկասերմ

Սերմնավոր բույսերն իրենց տեսակների թվով տասնապատիկ անգամ գերազանցում են սպորավոր բույսերին: Սերմնավոր բույսեր են **մերկասերմերն** ու **ծածկասերմերը** (ծաղկավոր բույսերը): Դրանք մեր սննդի մեծ մասն են կազմում, օրինակ՝ հացահատիկը, մրգերը, բանջարեղենը և այլն: Մենք կրում ենք սերմնավոր բույսերից՝ բամբակից կամ վուշից պատրաստված հագուստ: Մեր շուրջը շատ առարկաներ պատրաստված են սերմնավոր բույսերից՝ կաղնուց, հաճարից, սոճուց, թխկուց: Ավելին՝ սերմնավոր բույսերը մասնակցում են մեզ այնքան անհրաժեշտ թթվածնի արտադրությանը:



**Սերմնավոր բույսերն ունեն փոխադրող հյուսվածք և բազմացման համար օգտագործում են սերմեր: Բացի այդ, բոլոր սերմնավոր բույսերն ունեն լավ զարգացած արմատ, ցողուն և տերևներ:** Սերմնավոր բույսերի մեծ մասն ապրում է ցամաքում: Հիշենք, որ ցամաքային բույսերը բախվում են բազմաթիվ մարտահրավերների, այդ թվում՝ ուղղահայաց կանգնելը և իրենց բոլոր բջիջները սննդով և ջրով ապահովելը: Այս երկու մարտահրավերները սերմնավոր բույսերը հաղթահարում են փոխադրող հյուսվածքի միջոցով:

**Փոշեհատիկներ և սերմեր:** Ի տարբերություն սպորավոր (անսերմ) բույսերի՝ սերմնավոր բույսերը կարող են ապրել ամենատարբեր միջավայրերում: Հիշեք՝ սպորավոր բույսերն իրենց շրջապատում ջրի կարիք ունեն, որպեսզի բեղմնավորում տեղի ունենա: Սերմնավոր բույսերի սերմնաբջիջները ձվաբջջին հասնելու համար ջրի կարիք չունեն: Փոխարենը սերմնավոր բույսերը գոյացնում են **փոշեհատիկներ**, որոնցում գտնվում են սերմնաբջիջները: Փոշեհատիկները տարածվում են տարբեր եղանակներով, և սերմնաբջիջները հասնում են ձվաբջջին: Ձվաբջիջը սերմնաբջիջով բեղմնավորվելուց հետո զարգանում է **սերմը**: Սերմը պաշտպանիչ ծածկույթով, երիտասարդ բույս (**սաղմ**) պարունակող կառուցվածք է: Սերմը պաշտպանում է սաղմը չորանալուց:

**ՄԵՐԿԱՍԵՐՄԵՐ:** Ձեզ ծանոթ եղևին և սոճին մերկասերմ սերմնավոր բույսեր են: **Մերկասերմ** բույսի սերմերը մերկ են, քանի որ դրանք չեն պարփակվում պաշտպանիչ պտուղներով: Մերկասերմերը գերակշռող մեծամասնությամբ ծառեր են, հազվադեպ՝ թփեր, խոտաբույսեր չկան:

Շատ մերկասերմ բույսեր ունեն ասեղնատերևներ կամ թեփուկավոր տերևներ և խոր աճող արմատային համակարգ: Մերկասերմերը հնագույն սերմնավոր բույսեր են: Ըստ բրածո ապացույցների՝ առաջին մերկասերմերն ապրել են շուրջ 360 միլիոն տարի առաջ: Բրածո նմուշներից պարզ է դառնում նաև այն, որ անցյալում մերկասերմերի ավելի շատ տեսակներ են եղել, քան այսօր: Ժամանակակից մերկասերմերը բաժանվում են չորս դասի (*նկ. 36.1*):

Մոտ 175 միլիոն տարի առաջ բույսերի մեծ մասը **սագոյենիներն (ցիկադներ)** էին: Այսօր սագոյենիներն աճում են հիմնականում արևադարձային և մերձարևադարձային գոտիներում: Սագոյենիները կարծես կոներով արմավենու ծառեր լինեն: Կոները կարող են հասնել ֆուտբոլի գնդակի չափերի:

**Փշատերև (ասեղնատերև)** բույսերը ժամանակակից մերկասերմերի ամենամեծ և ամենաբազմազան խումբն են: Նրանց սերմերն առաջանում են կոներում: Փշատերև բույսերի մեծ մասը մշտադալար է, նրանց ասեղնաձև տերևներն աշնանը չեն թափվում: Դրանցից են եղևին, սոճին, գիհին, սեքվոյան և այլն:

**Գինկգոներն** աճել են հարյուր միլիոն տարի առաջ: Այսօր միայն մեկ տեսակ՝ գինկո երկբլթակն (*Ginkgo biloba*) է պահպանվել: Այն օգտագործվում է որպես դեղաբույս:

**Գնետայիններն (գնետոֆիտներ)** ապրում են տաք անապատներում և արևադարձային անտառներում: Դրանք ծառեր են, լիանաներ, թփեր: Արևմտյան Աֆրիկայում հանդիպող գնետայիններից **վելվիչիան** կարող է ապրել ավելի քան 1000 տարի:



Նկ. 36.1. Մերկասերմերի դասերը.  
 1 - Սագոյենի, 2 - Փշատերև (եղևնի), 3 - Գինկգո, 4 - Գնետային (վելվիչիա)



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Ինչո՞վ են սերմնավոր բույսերը տարբերվում մամռանմաններից:
2. Ինչ առանձնահատկություններ ունեն մերկասերմերը:
3. Մերկասերմերի ո՞ր խումբն է ավելի բազմաքանակ:
4. Առաջարկե՛ք վարկած: Ինչ կարող էր պատահել 100 մլն տարի առաջ, որ Գինկգո երկբլթակ բույսը գրեթե վերանար:
- 5.\* Մտածե՛ք: Ինչ ուժի շնորհիվ է ջուրը հասնում տասնյակ մետր բարձրությամբ ծառի գագաթնային տերևներին:

#### Այժմ ես գիտեմ, որ

- սերմնավոր բույսերը տարբերվում են սպորավոր բույսերից ...
- մերկասերմերի հիմնական դասերն են ...



Միաշաքիլ, երկշաքիլ, շաքիլ, ծաղիկ, պտուղ



«Ծաղկավոր բույս» արտահայտությունը լսելիս հավանաբար պատկերացնում եք այգում աճող հաճելի բույրմունքով գունազեղ բույս: Դուք նեխած մսի հոտի մասին չեք մտածում: Սակայն ռաֆլեզիայի ծաղիկը հենց այդ բույրն ունի: Ասիայում աճող այս բույսի հոտը գրավում է ճանճերին, որոնք էլ տարածում են ծաղկափոշին (փոշեհատիկները):













**Քննարկեք դասընկերոջ հետ**

- 1 Ինչո՞ւ է ռաֆլեզիան ուժեղ բույր արձակելով գրավում ճանճերին:
- 2 Ծաղկափոշու տարածման ուրիշ ի՞նչ եղանակներ գիտեք:

**Ծածկասերմերը** կամ ծաղկավոր բույսերն ունեն երկու կարևոր առանձնահատկություն: Նրանք գոյացնում են **ծաղիկներ**, և, ի տարբերություն մերկասերմերի, սերմերն ամփոփված են **պտղի** մեջ: Ծածկասերմերն ամենուր են՝ սառցապատ Արկտիկայից մինչև շոգ անապատները՝ կազմելով բույսերի ամենաընդարձակ խումբը:

Ծածկասերմերը բաժանվում են երկու դասի՝ **երկշաքիլավորներ** և **միաշաքիլավորներ**: Այս դասերի ներկայացուցիչներն առաջին հերթին տարբերվում են սերմերի կառուցվածքով: Սերմերում է գտնվում **շաքիլը**, որը սաղմի առաջին տերևիկն է: Շաքիլը որոշ բույսերի սաղմին ապահովում է սննդանյութերով: Միաշաքիլավորները ծածկասերմեր են, որոնք ունեն միայն մեկ շաքիլ: Դրանք հիմնականում խոտաբույսեր են, ներառյալ եգիպտացորենը, ցորենը և բրինձը, շուշաններն ու վարդակակաչները և այլն:

Երկշաքիլավորների սերմն ունի երկու շաքիլ: Երկշաքիլավորները կարող են լինել ծառեր, թփեր, խոտաբույսեր: Դրանց թվին են դասվում վարդերը, խատուտիկը, կաղնին, խնձորենին, ծիրանենին, լոբին, արևածաղիկը, ձմերուկը և այլն: Երկշաքիլավորների և միաշաքիլավորների բնորոշ հատկանիշները ներկայացված են *նկար 37.1*-ում:

|              | Սերմը   | Արմատային համակարգը  | Տերևը  | Ծաղկի անդամների թիվը   | Փոխադրող հյուսվածքը   |
|--------------|---|--|--|--|---|
| Երկշաքիլավոր | <br>երկու սերմաշաքիլ | <br>ատանցային | <br>ցանցաջիղ                | <br>5-ի (երբեմն 4-ի) բազմապատիկ | <br>ցողունի մեջ փոխադրող խրճերի օղակաձև դասավորություն |
| Միաշաքիլավոր | <br>մեկ սերմաշաքիլ   | <br>փնջաձև    | <br>աղեղնաջիղ, գուգահեռաջիղ | <br>3-ի բազմապատիկ              | <br>ցողունի մեջ փոխադրող խրճերի ցրված դասավորություն   |

Նկ. 37.1. Երկշաքիլավորների և միաշաքիլավորների բնորոշ հատկանիշները



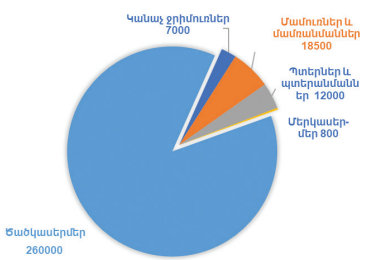
**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ինչ է ծաղկափոշին (փոշեհատիկը):
2. Ինչո՞ւ են ծածկասերմերն իրենց սերմերը պահում պտղի մեջ:
3. Ստորև բերված ծաղիկների նկարների միջոցով փորձե՛ք որոշել՝ դրանք միաշաքիլ են, թե՛ երկշաքիլ:



- 4.\* Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Որո՞նք են միաշաքիլավորների և երկշաքիլավորների նմանություններն ու տարբերությունները:

**Մոդելավորե՛ք:** Նախագծե՛ք ծաղկավոր բույսի նոր տեսակ և ցույց տվե՛ք դրա ազգակցական կապը գոյություն ունեցող տեսակների հետ:



**Կապը մաթեմատիկայի հետ**

- Օգտվելով գծապատկերից՝ պատասխանե՛ք հարցերին:
1. Բույսերի ո՞ր խումբն է ամենասակավաթիվը:
  2. Պարզե՛ք, թե քանի տոկոս է կազմում բույսերի տրված խմբերից յուրաքանչյուրը: Պատասխանը կլորացրե՛ք մինչև տասնորդական մաս:
  3. Ձեր կարծիքով, ինչո՞ւ են ծածկասերմերն ամենամեծ խումբը կազմում:



Լրացուցիչ նյութ

**Այժմ ես գիտեմ, որ**  
ծածկասերմ բույսերը բնութագրվում են ...



Արմատապատյան, արմատամագիկ, ընձյուղ, կամբիում, տարեկան օղակներ, հերձանցք, տրանսպիրացիա

Պատկերացրեք, որ ամբողջ կյանքի ընթացքում ձեր մարմնի ներքևի հատվածը խրված է խոնավ հողի մեջ, իսկ վերևի մասը ողջ օրվա ընթացքում տաքացել է արևի տակ կամ գիշերը սառել ցրտին, կքվել քամուց: Ոչ մի տեղ գնալ հնարավոր չէ, ոչինչ անել հարկավոր չէ, պետք է ապրել և աճել: Նույնիսկ ամենաքիչ շարժվող ծուլ մարդուն էլ այսպիսի կյանքի հեռանկարն անտանելի կթվար: Սակայն բույսերի համար սա գոյության հիմնական ձևն է:

Ծածկասերմ բույսերն ունեն **վեգետատիվ** և **գեներատիվ** օրգաններ: Բույսի վեգետատիվ օրգանները (արմատ, ցողուն, տերև) ապահովում են բույսի գոյությունը՝ աճը, զարգացումը, սնուցումը, պաշտպանությունը, նյութափոխանակությունը: Գեներատիվ օրգանները (ծաղիկ, պտուղ, սերմ) ապահովում են բույսի սեռական բազմացումը՝ սեռական բջիջների միաձուլումը, պտուղների առաջացումը, սերմերի տարածումը:

**Արմատ:** Երբևէ փորձել եք խատուտիկը հողից դուրս քաշել: Դա այնքան էլ հեշտ չէ, քանի որ արմատները բույսը խարսխում են հողում: **Արմատը երեք հիմնական գործառույթ ունի՝ ամրացնում է բույսը հողում, ներծծում է ջուրը և նրանում լուծված հանքային նյութերը, որոշ բույսերում էլ պաշարում է նյութեր: Արմատն իրագործում է բույսի կապը հողի օրգանիզմների՝ սնկերի, բակտերիաների հետ, ծառայում է անսեռ բազմացման համար:** Բնականաբար, որքան մեծ է բույսի արմատային համակարգը, այնքան շատ ջուր և հանքային նյութեր այն կարող է ներծծել հողից:



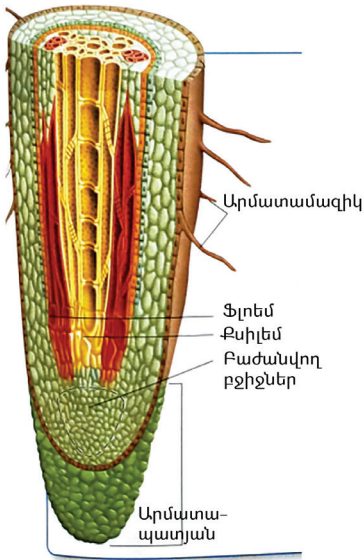
Առանցքային



Փնջածև

Նկ. 38.1. Արմատային համակարգի երկու տիպերը

Տարբերում են արմատային համակարգի երկու տիպ՝ առանցքային և փնջաձև (Նկ. 38.1): Առանցքային է այն արմատային համակարգը, որում գլխավոր արմատը լավ զարգացած է և առանձնանում է մյուս արմատների շարքում: Առանցքային արմատային համակարգ ունեն գազարը, բազուկը, խատուտիկը: Փնջաձև արմատային համակարգը կազմված է խուրձ գոյացնող բազում արմատներից, որտեղ գլխավոր արմատն աննկատելի է: Փնջաձև արմատային համակարգով բույսը հողից դուրս քաշելու դեպքում այն շատ հողի հետ է դուրս գալիս: Փնջաձև է եգիպտացորենի, սոխի, ցորենի արմատային համակարգը:



Նկ. 38.2. Արմատի կառուցվածքը

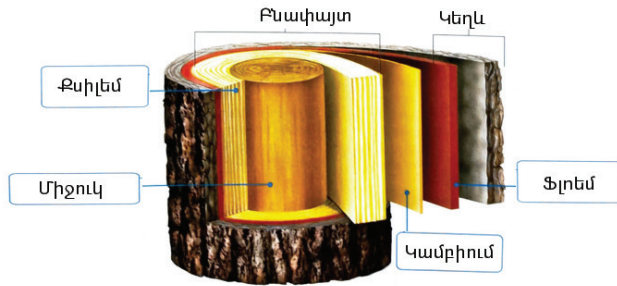
Նկար 38.2-ում կարող եք տեսնել արմատի կառուցվածքը: Արմատի ծայրը կլորավուն է և ծածկված է արմատապատյանով: **Արմատապատյանը** պաշտպանում է արմատը վնասվելուց, երբ այն աճելով խրվում է հողի մեջ: Արմատապատյանի տակ գտնվում են բաժանվող բջիջները, որոնք նպաստում են արմատի աճին: Արմատապատյանը կազմող բջիջները ևս մշտապես նորացվում են: Արմատի մակերեսին աճում են **արմատամազիկները**: Արմատամազիկները կարող են թափանցել հողի մասնիկների միջև և կլանել ջուրն ու նրանում լուծված հանքային նյութերը: Արմատամազիկներն օգնում են նաև բույսի՝ հողում ամրանալուն: Հողից կլանված ջուրն ու հանքային նյութերն արագ հասնում են քսիլեմ: Քսիլեմով այդ նյութերը տեղափոխվում են դեպի բույսի ցողուն և տերևներ: Ֆլոեմը դեպի արմատներ է տեղափոխում տերևներում սինթեզված սննդանյութերը: Այդ սննդանյութերն արմատի հյուսվածքներն օգտագործում են արմատի աճի կամ բույսի հետագա կարիքների համար:

**Ցողուն:** Ցողունը մի շարք գործառույթներ է կատարում: **Նյութերը ցողունով տեղափոխվում են բույսի արմատների և տերևների միջև:** **Ցողունը նաև հենարանային գործառույթ է կատարում բույսի համար, կրում է տերևները և բողբոջները:** **Այն ապահովում է լույսի նկատմամբ տերևների ամենալավ դասավորությունը, հանդիսանում է պաշարանյութերի զետեղարան:** Երիտասարդ ցողունը՝ տերևներով և բողբոջներով, կոչվում է **ընձյուղ**:

Ուղղաձիգ ցողունները լինում են փայտացած (բոլոր ծառատեսակներն ու թփերը) և խոտային (խոտաբույսերը): Որոշ բույսեր ունեն սողացող, փաթաթվող, մագլցող և այլ տեսակի ցողուններ: Խոտային և փայտացած ցողունները կազմված են փոխադրող (քսիլեմի, ֆլոեմի) և այլ հյուսվածքներից: Նկար 38.3-ում ներկայացված են փայտացած ցողունի հյուսվածքների շերտերը: **Կեղևը** ներառում է երկու շերտ՝ արտաքին պաշտպանիչ շերտը և ներքին՝ ֆլոեմի շերտը: Հիշեք, ֆլոեմով դեպի արմատներ են տեղափոխվում սննդանյութերը: Կեղևին հաջորդում է **կամբիումի** շերտը: Կամբիումի շերտի բջիջները բաժանվում են՝ գոյացնելով նոր ֆլոեմ և քսիլեմ, որի շնորհիվ ծառի



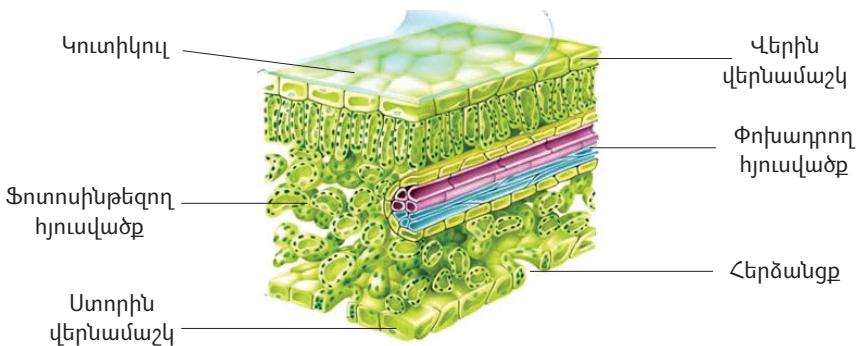
բնափայտում գոյանում են **տարեկան օղակներ**: Ցողունի ամուր փոխադրող հյուսվածքը՝ բնափայտը, ամբողջովին կազմված է քսիլեմից: Քսիլեմի հյուսվածքը ջուրն ու հանքային տարրերը տեղափոխում է ցողունով:



Նկ. 38.3. Ցողունի կառուցվածքը

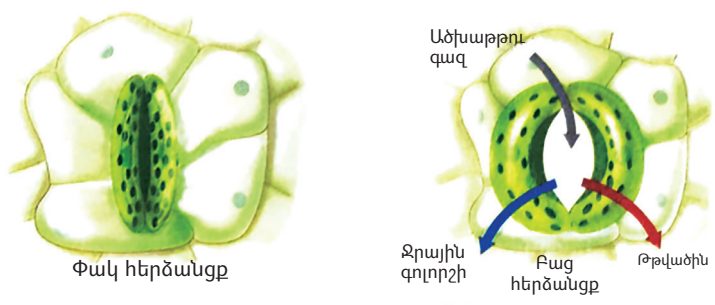
Խոտաբույսերի փոխադրող հյուսվածքը ներկայացված է խրճերով (փնջերով): Յուրաքանչյուր խորճ կազմված է քսիլեմից և ֆլոեմից: Շատ խոտաբույսերի կանաչ ցողուններ մասնակցում են ֆոտոսինթեզին: Կակտուսի ցողունը նաև ջուր է պաշարում: Կարտոֆիլի ստորգետնյա ընձյուղներում սննդանյութեր են կուտակվում:

**Տերև:** Տերևները տարբերվում են չափսով և ձևով: Եղևնու տերևներն ասեղնաձև են, ծիրանենու տերևները խոշոր են և կլորավուն: Անկախ դրանց ձևից՝ տերևները շատ կարևոր դեր են կատարում բույսի համար: **Տերևները կլանում են արևի էներգիան և իրականացնում ֆոտոսինթեզի՝ սննդանյութերի պատրաստման գործընթացը:** Միաժամանակ տերևների շնորհիվ տեղի է ունենում **տրանսպիրացիա**՝ ջրի գոլորշացում: Ջրի գոլորշացումը նվազեցնելու համար տերևը պատված է մոմանման շերտով՝ **կուտիկուլով** (Նկ. 38.4): Մոմային կուտիկուլով է պայմանավորված տերևների բնորոշ փայլը: Կուտիկուլը լուծում է մի խնդիրը, բայց հարուցում է մեկ ուրիշը. այն անթափանց է ոչ միայն ջրի, այլև օդի համար: Դրա պատճառով կարող է դժվարանալ ածխաթթու գազի և թթվածնի փոխադրումը:



Նկ. 38.4. Տերևաթիթեղի կառուցվածքը

Տերևի հատույթը մանրադիտակով զննելիս նկատելի է արտաքին պաշտպանող բջիջների շերտը՝ վերնամաշկը: Ինչպես երևում է *նկար 38.4*-ում, տերևաթիթեղի վերին շերտի կանաչ բջիջները երկարավուն են և կիպ դասավորված: Դրանք կլանում են լուսային էներգիան: Տերևաթիթեղի ներքևի շերտի նոսր դասավորված բջիջների միջև եղած տարածությունները թույլ են տալիս գազափոխանակություն իրականացնել: Բջիջների շերտերի արանքում կան քսիլեմից և ֆլոեմից բաղկացած փոխադրող խրճեր: Տերևաթիթեղի մակերևութային շերտերն ունեն փոքր բացվածքներ կամ ծակոտիներ, որոնք կոչվում են **հերձանցքներ**: Յուրաքանչյուր հերձանցք երկու կողմից եզերված է բջիջներով, որոնք շրթունքներ են հիշեցնում: Այդ բջիջները, փոխելով իրենց ձևը և չափը, կարգավորում են հերձանցքի աշխատանքը: Երբ հերձանցքները բաց են, ածխաթթու գազը մտնում է տերևի մեջ, իսկ թթվածինը և ջրային գոլորշիները դուրս են գալիս (*նկ. 38.5*):



Նկ. 38.5. Հերձանցք

**Ջրի կորստի կարգավորումը բույսի կողմից:** Տերևներից ջրի գոլորշացման գործընթացը կոչվում է **տրանսպիրացիա**: Միջավայրի չոր պայմաններում տրանսպիրացիայի արդյունքում բույսը կարող է շատ ջուր կորցնել: Օրինակ՝ եգիպտացորենը մեկ շոգ օրվա ընթացքում կարող է կորցնել 4 լ ջուր: Եթե գոլորշացումը դանդաղեցնելու հնարավորությունը չլիներ, ապա բույսը կթառամեր և կմահանար: Բարեբախտաբար, բույսն ունի տրանսպիրացիան դանդաղեցնելու եղանակներ: Դրանցից մեկը հերձանցքների փակումն է: Հերձանցքները հաճախ փակվում են, երբ բույսի տերևները սկսում են թառամել:

**Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը**

1. Ո՞րն է առանցքային արմատային համակարգը, ո՞րը՝ փնջաձև:
2. Թվե՛ք, թե ինչ գործառույթներ է կատարում ցողունը:
3. Ո՞ր երեք նյութերն են հերձանցքներով մտնում տերև կամ լքում այն:
4. Մտածե՛ք: Եթե դուք մի քանի օր մոռացել եք ջրել ձեր սենյակային բույսը, նրա հերձանցքները բաց կլինեն, թե՞ փակ: Ինչո՞ւ:
5. Ընտրե՛ք ճիշտ պատասխանը:  
(Կուտիկուլը / Քլորոպլաստները) կառուցվածքներ են, որոնցում սինթեզվում են սննդանյութերը: (Կուտիկուլը / Քլորոպլաստը) մոմաշերտ է, որն օգնում է բույսին նվազեցնել ջրի կորուստը:

**\*Կիրառեք:** Բույսից կտրված տերևը տաք ջրի մեջ ընկղմելու դեպքում դիտվում է պղպջակների անջատում: Բացատրեք երևույթը: Հնարավորության դեպքում ինքներդ փորձեք տերևն ընկղմել տաք ջրի մեջ: Հետևեք, թե որ մակերեսից են անջատվում պղպջակները: Բացատրեք պատճառը:



Հետաքրքիր է իմանալ

Ծածկասերմերի կառուցվածքը տեսանյութ

§ 39

**ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ:  
ՓՈԽԱԴՐՈՒՄԸ ԲՈՒՅՍԵՐՈՒՄ**

**1. ՋՐԻ ԵՎ ՆՐԱՆՈՒՄ ԼՈՒԾՎԱԾ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՓՈԽԱԴՐՈՒՄԸ ԲՈՒՅՍԵՐՈՒՄ**

**Աշխատանքի նպատակը:** Ուսումնասիրել նյութերի փոխադրումը բույսերում

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** 3 բաժակ, կարմիր և կապույտ ներկանյութ, 4 սպիտակ մեխակներ

**Աշխատանքի ընթացքը:** Երեք բաժակների մեջ հավասար քանակությամբ ջուր լցրեք: Առաջին բաժակի ջրին ոչինչ մի խառնեք: Երկրորդ բաժակի մեջ ավելացրեք կապույտ, իսկ երրորդի մեջ՝ կարմիր ներկանյութ: Բաժակների մեջ դրեք մեկական սպիտակ մեխակ և թողեք գիշերվա ընթացքում: Չորրորդ մեխակի ցողունը երկարությամբ կիսեք և դրա մի մասը կապույտ, իսկ մյուս մասը կարմիր ներկանյութով բաժակների մեջ տեղադրեք: Մեկ օր անց գրանցեք մեխակների գույնի փոփոխությունները: Բացատրեք արդյունքները: Ինչո՞ւ բաժակներից մեկի ջրին ոչինչ չավելացրիք (նկ. 39.1):

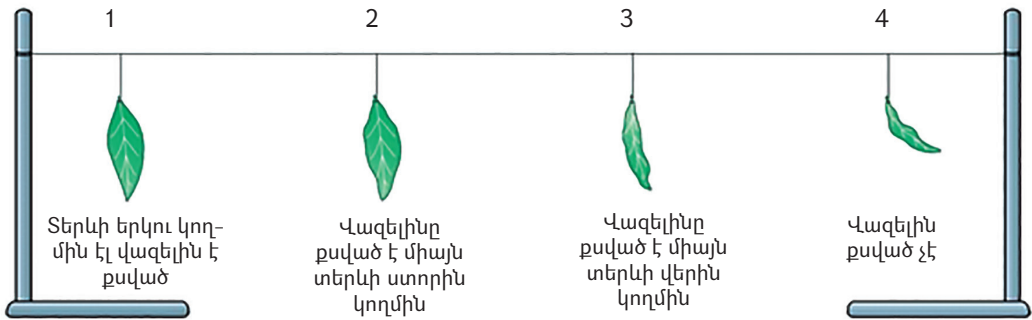


Նկ. 39.1. Նյութերի փոխադրումը

## 2. ՏԵՐԵՎԻ ՄԱԿԵՐԵՍՆԵՐԻՑ ԶՐԻ ԿՈՐՍԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Զուրը տեղաշարժվում է բույսով և գոլորշացման ու դիֆուզիայի միջոցով հեռանում է տերևի մակերեսից տրանսպիրացիայի շնորհիվ: Զրի այս կորուստը կապված է հերձանցքների բացվելու հետ: Հերձանցքները բացվում են ֆոտոսինթեզի համար հումք հանդիսացող ածխաթթու գազը կլանելու համար: Զրի կորուստը հնարավորինս կանխելու համար բույսերը կարողանում են բացել և փակել հերձանցքները:

Տերևի տարբեր մակերեսներից ջրի կորստին կարելի է հետևել տերևների քաշի փոփոխությամբ: Նույն բույսից վերցված գրեթե միևնույն չափսի մի քանի տերևների վազելին է քսվում (ինչպես ցույց է տրված նկարում), դրանք կշռվում են և 48 ժամով թողնվում են չորանալու: Չորանալուց հետո տերևները նորից կշռվում են:



Աղյուսակում ներկայացված են նման կշռումների արդյունքները

| Տերևի համարը | Սկզբնական զանգվածը գրամով | Վերջնական զանգվածը գրամով | Զանգվածի փոփոխությունը տոկոսով |
|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1            | 4,2                       | 4,1                       |                                |
| 2            | 4,6                       | 4,4                       |                                |
| 3            | 3,9                       | 2,5                       |                                |
| 4            | 4,1                       | 2,5                       |                                |

### Պատասխանե՛ք հարցերին.

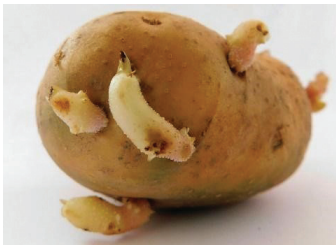
- Լրացրե՛ք աղյուսակը՝ հաշվելով, թե զանգվածի կորուստը սկզբնական քաշի ո՞ր տոկոսն է կազմում:
- Ինչո՞ւ է տերևների քաշի կորուստը տարբեր ստացվել:
- Ինչո՞ւ է այս փորձի համար կարևոր նույն բույսի միևնույն չափի տերևներ ընտրելը:



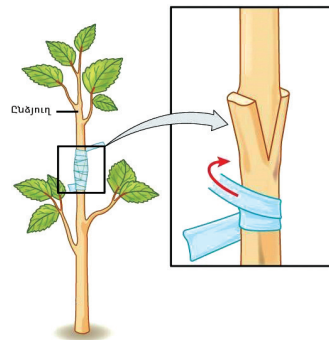
Փոշոտում, սաղմ, ծաղիկ, բաժակաթերթ, պսակաթերթ, առէջ, վարսանդ, սերմնարան, բեղմնավորում, զիգոտ, սերմնասկզբնակ, պտուղ

**ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ:** Բազմացումը գործընթաց է, որը հանգեցնում է առանձնյակների թվի ավելացմանը: Բույսերը բազմանում են տարբեր ճանապարհներով՝ կապված իրենց կառուցվածքի և միջավայրի հետ: **Բույսերը բազմանում են սեռական և անսեռ եղանակներով:** **Սեռական բազմացման ընթացքում տեղի է ունենում բեղմնավորում, երբ սերմնաբջիջը միանում է ձվաբջիջի հետ:** Բեղմնավորված ձվաբջիջը կոչվում է **զիգոտ:** Զրիմուռների և որոշ բույսերի բեղմնավորումն իրականանում է միայն ջրային միջավայրում: Պատճառն այն է, որ այդ բույսերի սերմնաբջիջները ջրի միջով լողում են դեպի ձվաբջիջը: Մյուս բույսերը հարմարանքներ ունեն, որոնք թույլ են տալիս առանց ջրի իրականացնել բեղմնավորումը:

Շատ բույսեր բազմանում են նաև **անսեռ** եղանակով: Վերհիշենք, որ անսեռ բազմացմանը մասնակցում է միայն մեկ ծնող, և ստացված սերունդը միանգամայն նման է լինում ծնողական ձևին: Նոր բույսերը կարող են աճել ծնողական բույսի արմատից, տերևից, ցողունից: Անսեռ բազմացումն ավելի քիչ ժամանակ է պահանջում: Գիտնականներն օգտագործում են բույսերի անսեռ բազմացման առավելությունը ճիշտ իրար նման բույսեր ստանալու համար: Ցանկալի հատկանիշներով բույսերի նմանակներ ստանալու համար ևս կիրառվում է անսեռ բազմացումը: Անսեռ եղանակով է բազմանում կարտոֆիլը, որի պալարը ընծյուղի ձևափոխություն է: Կարելի է պալարը բաժանել աչիկներով՝ բողբոջներով մասերի և տնկել (*Նկ. 40.1*): Պատվաստը ևս անսեռ բազմացման եղանակ է: Պատվաստումը բազմացվող բույսի կտրված բողբոջների կամ ցողունային կտրոնների սերտաճումն է մյուս (պատվաստակալ) բույսի հետ (*Նկ. 40.2*): Այս եղանակով կարող է ստացվել տարբեր տեսակի պտուղներով մեկ բույս:

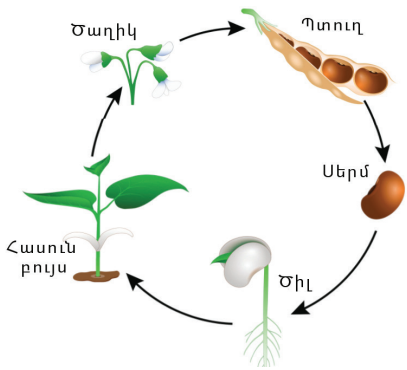


Նկ. 40.1. Կարտոֆիլի աչիկները՝ ծիւլերը

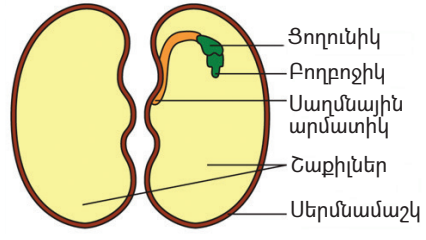


Նկ. 40.2. Պատվաստում

**ՄԱԾԿԱՍԵՐՄ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԿԵՆՍԱԿԱՆ ՑԻԿԼԸ (ԿԵՆՍԱՇՐՋԱՆ):** Սեռական բազմացման ժամանակ ծածկասերմ բույսերն իրենց կյանքի ցիկլը սկսում են սերմից: Դուք կարող եք սերմից բույս և բույսից սերմ («սերմից սերմ») ցիկլին հետևել *Նկար 40.3*-ում: Բոլոր սերմերն ունեն կարևոր ընդհանրություններ: **🔑 Սերմի ներսում առկա է սաղմը՝ մասամբ զարգացած բույսը: Եթե սերմի համար ստեղծվում են բարենպաստ պայմաններ, այն ծլում է, և բույսը սկսում է աճել (Նկ. 40.4):**



Նկ. 40.3. Լոբու կենսական ցիկլը

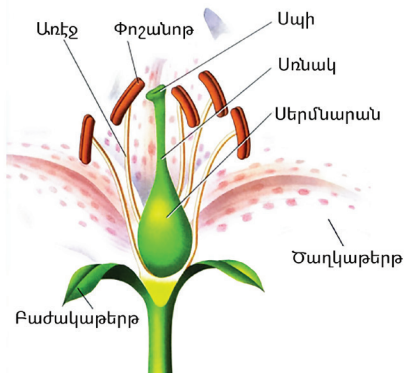


Նկ. 40.4. Սերմի կառուցվածքը

**ՄԱՂԿԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ:** Ծածկասերմ բույսերի սեռական բազմացումն իրականանում է ծաղիկների շնորհիվ: Ձեզ լավ ծանոթ ծաղիկները կարող են լինել ամենատարբեր ձևերի, չափսերի և գույների: Սակայն, չնայած այդ տարբերություններին, բոլոր ծաղիկները նույն՝ բազմացման գործառույթն են կատարում: Ծաղիկը ծածկասերմ բույսերի վերարտադրողական օրգանն է: **🔑 Ծաղիկը հիմնականում կազմված է բաժակաթերթերից, պսակաթերթերից, առէջներից և վարսանդից:** Նկատի ունեցեք, որ որոշ ծաղիկներում բացակայում են առանձին մասեր: Օրինակ՝ որոշ ծաղիկներ ունեն միայն արական վերարտադրողական օրգաններ՝ առէջներ, մյուսները չունեն բաժակաթերթեր:

Ծաղկի կոկոնը պատված է տերևանման բաժակաթերթերով: **Բաժակաթերթերը** պաշտպանում են զարգացող ծաղիկը և հաճախ կանաչ գույն ունեն: Բաժակաթերթերի բացվելուց հետո երևում են ծաղկի գույնզգույն պսակաթերթերը: **Պսակաթերթերը** ծաղկի ամենավառ գունավորված մասն են: Դրանք կարող են լինել ամենատարբեր չափսերի, քանակի, գույնի ու ձևի:

Պսակաթերթերի ներսում դասավորված են ծաղկի արական և իգական վերարտադրողական օրգանները (կառուցվածքները): Առէջները ծաղկի արական վերարտադրողական կառուցվածքներ են (*Նկ. 40.5*): Յուրաքանչյուր առէջ կազմված է առէջաթելից և փոշանոթից: **Փոշանոթում** զարգանում են **փոշեհատիկները**, որոնք պարունակում են սերմնաբջիջներ:



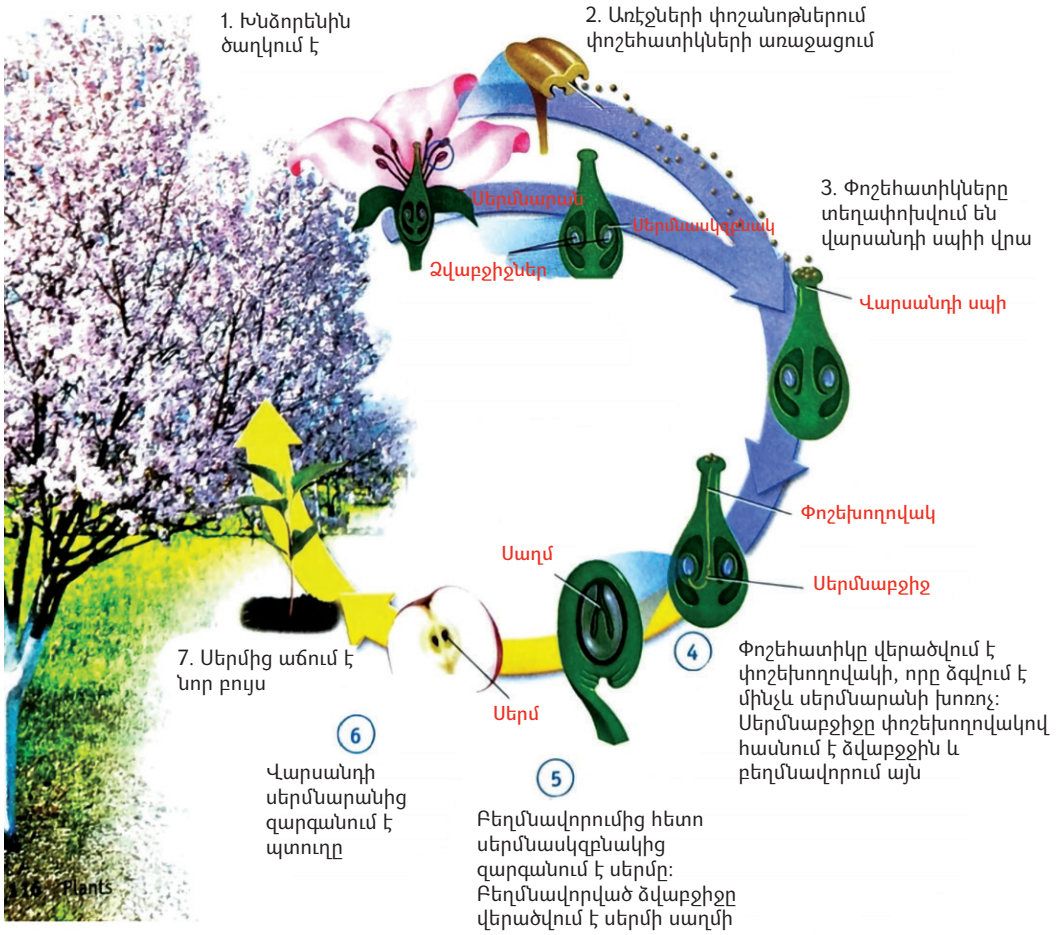
Նկ. 40.5. Ծաղկի կառուցվածքը

Ինչպես ներկայացված է *Նկար 40.5*-ում, ծաղկի իգական վերարտադրողական մասը՝ **վարսանդը**, մեծամասամբ ծաղկի կենտրոնում է: Որոշ ծաղիկներ ունեն երկու կամ ավելի վարսանդ: Վարսանդը կազմված է **սպիից**, **սռնակից** և **սերմնարանից**: Վարսանդի սպին կարողանում է իր վրա պահել փոշեհատիկը: Սերմնարանի ներսում կան մեկ կամ մի քանի **սերմնասկզբնակներ**, որոնցից յուրաքանչյուրում գտնվում է ձվաբջիջ: Ձվաբջիջի բեղմնավորման արդյունքում սերմնասկզբնակից զարգանում է **սերմը**, իսկ ամբողջ սերմնարանից՝ **պտուղը**:

**ՓՈՇՈՏՈՒՄ:** Ծաղիկների մեծ մասի գույնը, բույրը և ձևը գրավում են միջատներին և այլ կենդանիներին: Վերջիններս ապահովում են փոշոտումը: **Փոշոտումը** առէջներից փոշեհատիկի (ծաղկափոշու) տեղափոխումն է վարսանդի սպիի վրա: Փոշեհատիկը չի կարող ազատ տեղաշարժվել, այդ իմաստով բույսը խիստ կախված է քամուց, միջատներից և այլ կենդանիներից: Քամու միջոցով փոշոտումը, բնականաբար, շռայլություն է, որովհետև փոշեհատիկների մեծ մասն այդպես էլ իրենց նշանակետին չի հասնում: Առավել նպատակահարմար է կենդանիների միջոցով փոշոտումը. այդպես խնայվում է բույսի՝ մեծ քանակով փոշեհատիկ գոյացնելու վրա ծախսված էներգիան: Մսնդի համար ծաղկի մեջ մտած կենդանին պատվում է ծաղկափոշով: Փոշեհատիկը կարող է վարսանդի սպիի վրա հայտնվել կենդանու հեռանալու ժամանակ: Վարսանդի սպիի վրա կարող է նույն հաջողությամբ կպչել նաև կենդանու այցելած նախորդ ծաղկի ծաղկափոշին:

Հայտնի է, որ ծաղիկները գրավում են փոշոտողներին հոտով, գույնով, ձևով: Փոշոտողները վարձատրվում են քաղցր նեկտարով: Այն տեղադրված է այնպես, որ կենդանին առանց փոշեհատիկի ինչ-որ քանակ վերցնելու չի կարող հասնել նեկտարին: Կենդանու միջոցով փոշոտվող բույսը էներգիա է ծախսում նեկտար արտադրելու, խոշոր գրավիչ ծաղիկներ ստեղծելու համար, փոխարենը էներգիա է տնտեսում փոշեհատիկի քանակության մեջ: Քամու միջոցով փոշոտվելու համար բույսը ավելի մեծ քանակով փոշեհատիկ պետք է գոյացնի:

**ԾԱԾԿԱՍԵՐՄԵՐԻ ՍԵՌԱԿԱՆ ԲԱԶՄԱՑՈՒՄԸ:** Սկզբում կատարվում է փոշոտում՝ փոշեհատիկն ընկնում է վարսանդի սպիի վրա (*Նկ. 40.6*): Սպիի վրա ընկնելուց հետո փոշեհատիկը ծլում է՝ առաջացնելով ծաղկի սռնակի միջով դեպի սերմնարան անցնող **փոշեխողովակ**: Փոշեխողովակի միջով փոշեհատիկում պարունակվող սերմնաբջիջները հասնում են սերմնարան: Սերմնաբջիջն ու ձվաբջիջը միանում են ծաղկի վարսանդի սերմնարանի սերմնասկզբնակում: Տեղի է ունենում **բեղմնավորում**, և առաջանում է **զիգոտ**: Զիգոտից զարգանում է սերմի սաղմը, իսկ սերմնասկզբնակից ձևավորվում է **սերմը**:



Նկ. 40.6. Ծածկասերմերի բազմացումը

Բեղմնավորումից հետո սերմնարանից զարգանում է **պտուղը**: Պտուղները ծածկասերմ բույսերի սերմերի տարածման միջոց են: Օրինակ՝ պտուղներով սնվող կենդանիները նպաստում են սերմերի տարածմանը:



Հետաքրքիր է իմանալ





## Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

- Կարտոֆիլի բույսը կարող է նաև գոյացնել ծաղիկներ և բազմանալ սեռական եղանակով: Ինչո՞վ է օգտակար անսեռ բազմացումը:
- Ընտրե՛ք ճիշտ պատասխանը: Փոշեհատիկների ավելի մեծ քանակ պահանջվում է (կենդանիների / քամու) միջոցով փոշոտվող բույսերին: Ինչո՞ւ: Երբ սերմնաբջիջը միանում է ձվաբջջին, տեղի է ունենում (բեղմնավորում / անսեռ բազմացում):
- Ընդգծե՛ք՝ որն է պատճառը, և որը հետևանքը:  
Կենդանիները սնվում են մրգերով և տարածում դրանց սերմերը:  
Փոշոտումը տեղի է ունենում, երբ միջատը փոշեհատիկը տեղափոխում է վարսանդի սպիի վրա:

**\*Մտածե՛ք:** Ցիտրուսային բույսեր աճեցնող ֆերմերին հաջողվել էր լիմոնի ճյուղը պատվաստել նարնջի ծառին: Վերջինի վրա միաժամանակ աճում էին և լիմոն, և նարինջ: Ֆերմերը նախատեսում է այդ լիմոնի ծառի ճյուղերն օգտագործել այլ համակցված ծառեր ստանալու համար:

Ֆերմերը բազմացման դր եղանակն օգտագործեց լիմոնի ծառի բազմացման համար: Որքանո՞վ է նպատակահարմար նոր մրգատու ծառերի ստացման այս մեթոդի գործածությունը:

### Լրացրե՛ք բաց թողնված բառերը.

Ծաղկավոր բույսերի կենսաշրջանը կազմված է մի քանի փուլից: \_\_\_\_\_ ծլում է, աճում է նոր բույսը: Բույսը աճում է, հասունանում և \_\_\_\_\_: Ծաղկի սերմնարանի յուրաքանչյուր \_\_\_\_\_ առաջանում է \_\_\_\_\_, առէջների փոշանոթներում առաջանում են \_\_\_\_\_: Փոշեհատիկները տեղափոխվում են վարսանդի \_\_\_\_\_ վրա: Փոշեհատիկը վերածվում է փոշեխողովակի, որը ձգվում է մինչև \_\_\_\_\_ խոռոչ: Սերմնաբջիջը փոշեխողովակով հասնում է ձվաբջջին և \_\_\_\_\_ այն: Բեղմնավորումից հետո սերմնասկզբնակից զարգանում է \_\_\_\_\_: Բեղմնավորված ձվաբջիջը վերածվում է սերմի սաղմի: Վարսանդի սերմնարանից զարգանում է \_\_\_\_\_: Պտղի մեջ հասունանում է սերմը: \_\_\_\_\_ հեռանում է ծնողական բույսից որոշակի եղանակով:

**Մոդելավորե՛ք:** Պատրաստե՛ք տարբեր ծաղիկների մոդելներ՝ ներառելով մասնագիտացած կառուցվածքները, որոնցում առաջանում են սեռական բջիջներ:

### Այժմ ես գիտեմ, որ

- բույսերի մեծ մասը բազմանում է ...



Լրացուցիչ նյութ

Թեստ-խաղ

**Աշխատանքի նպատակը:** Ուսումնասիրել ծաղկի կառուցվածքը

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** Տարբեր ծածկասերմ բույսեր՝ թարմ կամ հերբարիումային, ծաղիկներ՝ թարմ կամ հերբարիումային, խոշորացույց:

**Աշխատանքի ընթացքը:** 1. Ուսումնասիրեք ընտրված բույսերի արտաքին տեսքը՝ ցողուն, տերև, արմատ, ծաղիկ, պտուղ: 2. Խոշորացույցով զննեք ծաղկի մասերը: 3. Առանձնացրեք բաժակաթերթիկները, հաշվեք դրանք և գրանցեք աղյուսակում: Ինչ գույն ունեն բաժակաթերթերը: 4. Առանձնացրեք ծաղկի պսակաթերթերը, հաշվեք դրանք և գրանցեք աղյուսակում: Ինչ գույն ունեն պսակաթերթերը: 5. Առանձնացրեք առէջները, նշեք առէջաթելը և փոշանոթը: Փոշանոթում զարգանում են փոշեհատիկները: Քանի՞ առէջ ունի ծաղիկը: 6. Վարսանդի վրա ցույց տվեք սպին, սռնակը և սերմնարանը: 7. Դիտարկեք տերևների ձևը և նկարեք դրանք: 8. Որոշեք՝ ուսումնասիրված բույսը միաշաքիլ է, թե՞ երկշաքիլ: 9. Ո՞ր հատկանիշներն են բնորոշ միաշաքիլներին, և որո՞նք՝ երկշաքիլներին:

|            | Թիվը | Գույնը |
|------------|------|--------|
| Բաժակաթերթ |      |        |
| Պսակաթերթ  |      |        |
| Առէջ       |      |        |
| Վարսանդ    |      |        |

**Գտեք համապատասխանությունները.**

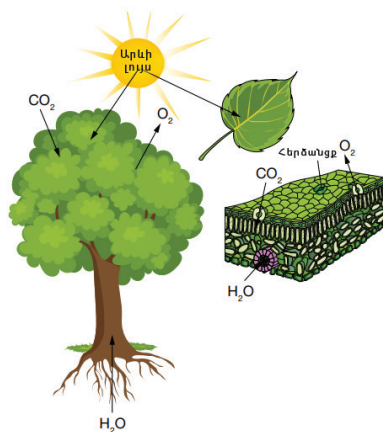
|   |              |   |  |
|---|--------------|---|--|
| 1 | Վարսանդ      | Ա | Ծաղկի արական վերարտադրողական կառուցվածքներ են: Փոշեհատիկը գոյանում է առէջաթելի ծայրին գտնվող փոշանոթում: |
| 2 | Պսակաթերթեր  | Բ | Պարունակում է փոշեհատիկներ   |
| 3 | Առէջներ      | Գ | Ծաղկի տերևանման մասն են և պաշտպանում են զարգացող ծաղկին:   |
| 4 | Բաժակաթերթեր | Դ | Հենարան է բույսի համար   |
| 5 | Փոշեհատիկ    | Ե | Պահում է փոշանոթը  |
| 6 | Ցողուն       | Զ | Ծաղկի ամենագունեղ մասն են, գրավում են փոշոտողներին:  |
| 7 | Առէջաթել     | Է | Պարունակում է արական գամետներ  |
| 8 | Փոշանոթ      | Ը | Ծաղկի իգական վերարտադրողական կառուցվածքն է: Վերջինս բաղկացած է սպիից, սռնակից և սերմնարանից:             |



Քլորոպլաստ, միտոքոնդրիում, ածխաջուր, գլյուկոզ, քլորոֆիլ

**Ֆոտոսինթեզ:** Ֆոտոսինթեզը մեծ նշանակություն ունի, քանի որ արեգակնային էներգիայի շնորհիվ բույսերը սինթեզում են սննդանյութեր, որոնք օգտագործվում են կենդանի օրգանիզմների կողմից: Ֆոտոսինթեզի արդյունքում առաջանում է նաև թթվածին, որն անհրաժեշտ է օրգանիզմների շնչառության համար: Ֆոտոսինթեզի շնորհիվ պահպանվում է մթնոլորտում թթվածնի քանակությունը: Ֆոտոսինթեզի գործընթացում շատ կարևոր է նաև ածխաթթու գազի կլանումը: Դրա արդյունքում նվազում է ածխաթթու գազի քանակը մթնոլորտում, որի հետևանքով դանդաղում է մոլորակի գլոբալ տաքացումը:

Բույսերի տերևաթիթեղի կառուցվածքն իդեալական է ֆոտոսինթեզ իրականացնելու համար: Ավելի մեծաթիվ **քլորոպլաստներով** բջիջները շատ լույս կլանելու համար դասավորված են տերևաթիթեղի մակերեսին մոտ: Ածխաթթու գազը (ածխածնի երկօքսիդ) մուտք է գործում բաց հերձանցքներով: Բույսի արմատների ներծծած ջուրը քսիլեմի միջոցով անցնում է ցողուն և հասնում է տերև: Ֆոտոսինթեզի ժամանակ արևի էներգիան օգտագործվում է ածխաթթու գազից և ջրից սննդանյութեր (գլյուկոզ, ածխաջուր) սինթեզելու և թթվածին անջատելու համար (*Նկ. 42.1*): **Թթվածինը դուրս է գալիս տերևի բաց հերձանցքների միջոցով:** Ածխաջուրն անցնում է ֆլոեմ, այնուհետև տեղափոխվում բույսի տարբեր հատվածներ: Այն կարող է կուտակվել և հետագայում այլ նյութերի, օրինակ՝ օսլայի, սինթեզի աղբյուր ծառայել: Հիշենք, որ ֆոտոսինթեզ են իրականացնում քլորոֆիլ ունեցող օրգանիզմները: Բույսերի քլորոպլաստում գտնվում է **քլորոֆիլ** գունակը, որի շնորհիվ տեղի է ունենում ֆոտոսինթեզը (*Նկ. 42.2*):

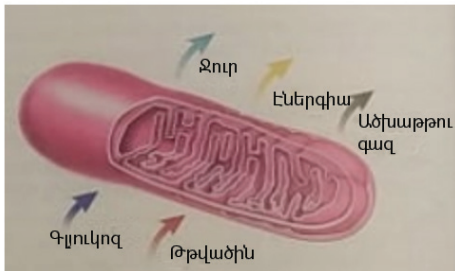


Նկ. 42.1. Տերևները կլանում են արևի էներգիան և իրականացնում ֆոտոսինթեզ՝ նկարում նշված բոլոր նյութերի համատեղ առկայության դեպքում



Նկ. 42.2. Քլորոպլաստի կառուցվածքը

**Բջջային շնչառություն:** Բջջային շնչառության ժամանակ ընթանում է սննդանյութերի ճեղքում՝ քայքայում, և անջատվում է նրանցում պահեստավորված էներգիան: Բույսն իր սինթեզած **գլյուկոզ կոչվող նյութը (ածխաջուր)** օգտագործում է բջջային շնչառության ժամանակ: Բջջային շնչառությունն ընթանում է **միտոքոնդրիումներում** (նկ. 42.3): Բջջային շնչառության արդյունքում առաջանում են ածխաթթու գազ և ջուր, իսկ անջատված էներգիան օգտագործվում է բջջի կարիքների համար: Ինչպես գիտենք, բույսերի՝ քլորոպլաստից գուրկ բջիջները չեն կարող սինթեզել իրենց համար անհրաժեշտ սնունդը: Դրանք պետք է էներգիա ստանան իրենց շրջապատից, ինչպես օրինակ՝ կենդանիների բջիջները: Փիղն էներգիա է ստանում իր կերած բույսերից, դուք էներգիա եք ստանում ձեր կերած սննդից: Սննդի մարսողությունից հետո այն կազմող նյութերը հասնում են բջիջներին: Բջիջների միտոքոնդրիումներում նյութերն օգտագործվում են բջջային շնչառության ընթացքում էներգիա ստանալու համար:



Ածխաթթու գազ + Ջուր + Արևի էներգիա

**Ֆոտոսինթեզ**

Ածխաջուր + թթվածին

**Շնչառություն**

Ածխաթթու գազ + Ջուր + էներգիա

Նկ. 42.3. Միտոքոնդրիումի կառուցվածքը

Լույսի տակ բույսի մեջ ընթանում է երկու գործընթաց՝ ֆոտոսինթեզ և շնչառություն: Ֆոտոսինթեզի ժամանակ կլանվում է արևի էներգիան, և սինթեզվում են սննդանյութեր: Շնչառության ժամանակ բույսի մեջ սննդանյութերն օգտագործվում (ծախսվում) են, և ազատվում է կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիան: Ֆոտոսինթեզի ընթացքում լույսի տակ բույսը կլանում է ածխաթթու գազ և արտազատում է թթվածին: Լույսի տակ բույսը ածխաթթու գազի հետ միասին միջավայրից կլանում է նաև շնչառության համար անհրաժեշտ թթվածին: Լույսի տակ բույսերի կլանած թթվածինն անհամեմատ քիչ է, քան ֆոտոսինթեզի արդյունքում բույսի արտազատած թթվա-

ծինը: Ֆոտոսինթեզի ընթացքում բույսերը ավելի շատ ածխաթթու գազ են կլանում, քան արտազատում են շնչառության ժամանակ: Սենյակային բույսերը ցերեկվա ընթացքում (լավ լուսավորության դեպքում) ավելի շատ թթվածին են արտազատում, քան կլանում են գիշերը մթության մեջ (շնչառության ժամանակ):

Շնչառությունն ընթանում է անընդհատ՝ բույսի բոլոր օրգանների կենդանի բջիջներում: Երբ դադարում է շնչառությունը, բույսերը կենդանիների նման մահանում են:



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Լրացրե՛ք: Բույսերը սնունդ են սինթեզում \_\_\_\_\_ շնորհիվ, իսկ սննդից էներգիա են ստանում \_\_\_\_\_ շնորհիվ:
2. Ի՞նչ է անհրաժեշտ բույսին ֆոտոսինթեզ իրականացնելու համար:
3. Ի՞նչ է առաջանում ֆոտոսինթեզի արդյունքում:
4. Ի՞նչո՞ւ կենդանիները չեն կարող ֆոտոսինթեզ իրականացնել:
5. Բջջի դ՞ր օրգանոիդներում են տեղի ունենում ֆոտոսինթեզը և բջջային շնչառությունը:
- 6\*. Մտածե՛ք: Ի՞նչի՞ համար կարող է բույսն օգտագործել բջջային շնչառության ժամանակ առաջացած էներգիան:
- 7\*. Համեմատե՛ք և հակադրե՛ք: Համեմատե՛ք ֆոտոսինթեզի և բջջային շնչառության գործընթացները:



Ֆոտոսինթեզ  
տեսայնությ



Լրացուցիչ նյութ

## § 43

## ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ: ՖՈՏՈՍԻՆԹԵԶ

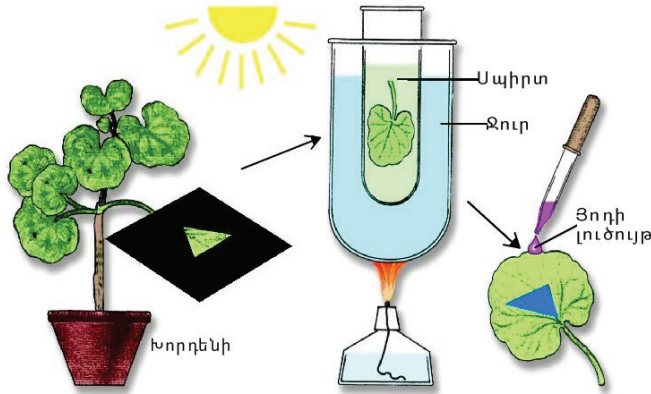
### ԼՈՒՅՍԻ ՏԱԿ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ ՕՍԼԱՅԻ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ

**Աշխատանքի նպատակը:** Ուսումնասիրել բույսի կանաչ տերևներում լույսի տակ օւլայի առաջացումը:

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** Սենյակային բույս, մուգ պահարան, սև ստվարաթղթի շերտ, ապակյա թասիկ, սպիրտ, յոդի թույլ լուծույթ, ջուր:

**Աշխատանքի ընթացքը:** Ձեզ արդեն հայտնի է, որ բույսերի սերմերում առկա են պահեստային նյութեր, որոնցով մնվում է զարգացող սաղմը: Իսկ որտե՞ղ են առաջանում այդ նյութերը: Այս հարցի պատասխանը կարող է տալ հետևյալ փորձը: Վերցրե՛ք սենյակային որևէ բույս, ջրե՛ք այն և տեղադրե՛ք մուգ պահարանի մեջ 3–4 օրով: Բույսը մուգ պահարանից հանելուց հետո տերևներից մեկի վրա երկու կողմից սև թղթի շերտ ամրացրե՛ք: Սև թղթի շերտի վրա նախօրոք կարելի է բառ կամ նախշ կտրատել: Բույսը

8–10 ժամ լույսի տակ տեղադրելուց հետո տերևը կտրենք և հեռացրենք սև թուղթը: Մոտ 1 թուղթ տերևն ընկղմենք եռացող ջրի մեջ, այնուհետև մի քանի թուղթով դրենք տաք սպիրտի մեջ: Երբ սպիրտը ներկվի կանաչ գույնով, իսկ տերևը գունաթափվի, այն ջրով լվացնենք, դրենք ապակյա թասիկի մեջ և վրան թույլ յոդի լուծույթ ավելացրենք: Գունաթափված տերևի այն մասը, որը լույսի տակ էր, սև ստվարաթղթով ծածկված չէր, կներկվի կապույտ: Հայտնի է, որ օսլան կապտում է յոդից: Հետևաբար՝ տերևի լուսավորված մասում օսլա է գոյացել (նկ.43.1):



Նկ.43.1. Տերևներում օսլայի առաջացումը

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ լույսի տակ տերևներում նախ առաջանում է գլյուկոզ, որը հետո վերածվում է օսլայի: Զրույթ անլուծելի օսլան հատուկ նյութերի ազդեցությամբ նորից վերածվում է գլյուկոզի: Գլյուկոզի լուծույթը հոսում է տերևներից դեպի բույսի այլ օրգաններ: Փորձի սկզբում բույսը տարվում է մութ տարածք, որպեսզի ողջ օսլան տերևներից փոխադրվի բույսի այլ օրգաններ:

**Պատասխանե՛ք հարցերին:** 1. Ինչ պայմաններ են անհրաժեշտ տերևում օսլա սինթեզելու համար: 2. Ո՞ր փորձի միջոցով կարելի է ցույց տալ, որ օսլա գոյացնելու համար բույսին լույս է հարկավոր: 3. Ինչո՞ւ յոդը չի գունավորում խայտաբղետ տերևներով (սպիտակ բծերով) բույսի տերևների սպիտակ հատվածը:

## § 44

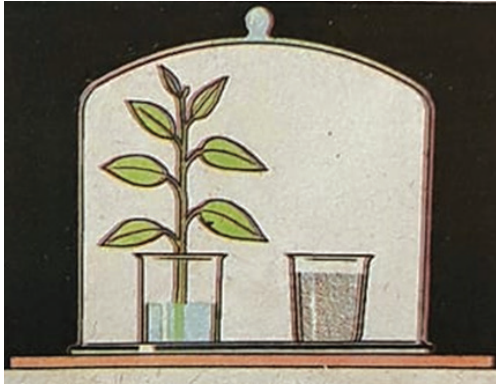
### ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ: ԲԶՁԱՅԻՆ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅՈՒՆ

**Աշխատանքի նպատակը:** Ուսումնասիրել բույսի շնչառության ընթացքում ածխաթթու գազի անջատումը:

**Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ:** Բույսի ընձյուղ, ապակյա բաժակներ, ջուր, կրաջուր, ափսե, զանգ, մութ պահարան:

**Աշխատանքի ընթացքը:** Կանաչ բույսն անօրգանական նյութերից օրգանական նյութեր (սննդանյութեր) կարող է սինթեզել միայն լույսի տակ: Սակայն բույսը ոչ միայն սնվում է, այլև շնչում է, ինչպես բոլոր կենդանի օրգանիզմները: Շնչառությունն

ընթանում է և ցերեկը, և գիշերը: Շնչում են բույսի բոլոր օրգանները: Բույսերը կենդանիների և մարդու նման շնչում են թթվածին և արտազատում են ածխաթթու գազ: Սրանում համոզվելու համար վերցրեք 10–12 տերևներով ընձյուղ: Ընձյուղի փոխարեն կարելի է վերցնել երկար տերևակոթերով տերևներ: Տերևները կամ ընձյուղը տեղադրեք ջրով բաժակի մեջ: Զրով բաժակը կրաջրով թափանցիկ բաժակի հետ տեղադրեք մի ափսեի մեջ, ափսեն ծածկեք զանգով (կամ մեծ ապակե տարայով) և տեղադրեք մութ պահարանի մեջ: Ինչպես հայտնի է, մթության մեջ բույսերը թթվածին չեն արտազատում: Մութ պահարանի մեջ բույսը միայն շնչում է, հետևաբար կլանում է թթվածին և արտազատում ածխաթթու գազ: Բույսի արտազատած ածխաթթու գազից թափանցիկ բաժակի մեջ լցված կրաջուրը պղտորվում է: Կենդանիների շնչառության նման, բույսի շնչառությունն ընթանում է ամբողջ օրվա ընթացքում՝ և լույսի տակ, և առանց լույսի (նկ. 44.1):



Նկ. 44.1. Բույսերի շնչառությունը

**Պատասխանեք հարցերին:**

1. Շնչառության ժամանակ բույսերն ինչ գազ են կլանում և ինչ գազ են արտազատում:
2. Ինչ է շնչառությունը, ինչո՞վ է այն տարբերվում ֆոտոսինթեզից:
3. Լրացրե՞ք աղյուսակը.

| Գործընթացը           | Շնչառություն              | Ֆոտոսինթեզ |
|----------------------|---------------------------|------------|
| 1. Կլանվում է        | թթվածին                   |            |
| 2. Արտազատվում է     | ածխաթթու գազ              |            |
| 3. Ընթանում է        | լույսի տակ և մթության մեջ |            |
| 4. Ընթանում է        | բոլոր կենդանի քջիջներում  |            |
| 5. Մննդային նյութերը | ծախսվում են               |            |
| 6. Էներգիան          | ազատվում է                |            |



Տրոպիզմ, հորմոն, աուքսին, լուսապարբերականություն, գիշերվա կրիտիկական տևողություն



**ՏԱՂԿԵԼՈՒ ՈՒԺԸ:** Ինչն է բույսի ծաղկում հարուցում: Բույսն ամեն օր որոշակի քանակությամբ լույս է ստանում: Երբ լույսի քանակությունը բավարար է դառնում, բույսը ծաղկելու ազդանշան է ստանում: Սակայն ինչ ազդանշանի մասին է խոսքը: Ավելի քան 80 տարի այս հարցը լուծված չէր: 2008 թ.-ին գիտնականներն առանձնացրին մի սպիտակուց, որը պատասխանատու է ծաղկման համար: Գիտնականներն այդ սպիտակուցին հետևելու համար այն կապեցին մեդուզայից ստացված լուսարձակող սպիտակուցի հետ: Նրանց հաջողվեց հետևել, թե լուսարձակող սպիտակուցին կցված ծաղկման սպիտակուցը ինչպես է շարժվում ցողունով և բույսին ստիպում ծաղկել: Այս փորձի արդյունքները կարող են հաջողությամբ կիրառվել մեր օրերում:

Հայտնի է, որ կլիմայի գորբալ փոփոխությունները վնասում են բերքը: Այսպես, հասարակածային գոտում գյուղատնտեսությամբ զբաղվելու համար շատ շոգ է: Մշակովի բույսերի աճման համար դեպի բևեռները ընկած տարածքների պիտանելիությունը կապված է նրանց լուսավորվելու ինտենսիվության հետ: Արևի լույսի պակասի դեպքում կարելի է ծաղկման սպիտակուցների օգնությամբ խթանել բույսերի ծաղկումը:

**ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՊԱՏԱՍԻԱՆ ՀԱՐՈՒՑՈՂ ԱԶԴԱԿՆԵՐԸ:** Դուք առավոտյան արթնանում եք, երբ արևի շողերը պատուհանից ներս են ընկնում: Դա ձեր պատասխան ռեակցիան է արևի լույսի նկատմամբ: Հավանաբար նկատել եք, որ երբ պատուհանը վարագույրով փակված է՝ ավելի ուշ եք արթնանում: Այլ կենդանի օրգանիզմների նման բույսերը ևս պատասխանում են միջավայրի տարբեր գործոններին, այդ թվում՝ լույսին:

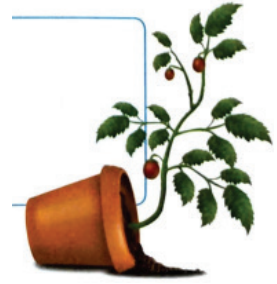
Հայտնի է, որ կենդանիները գրգիռներին շարժմամբ են պատասխանում: Ի տարբերություն կենդանիների՝ բույսերը սովորաբար միջավայրի գործոններին պատասխանում են դեպի ազդող գործոնի կողմը կամ նրանից հեռու աճելով: Բույսերի նման պատասխանը կոչվում է **տրոպիզմ**: Եթե բույսն աճում է դեպի ազդող գործոնը, ապա խոսում են դրական տրոպիզմի մասին: Երբ բույսն աճում է ազդող գործոնի հակառակ ուղղությամբ, ապա դա բացասական տրոպիզմի մասին է վկայում: **Լույսը, հպումը և ձգողականությունը երեք կարևոր գործոններ են, որոնք հարուցում են տրոպիզմ:**

Որոշ բույսերի՝ հպման նկատմամբ պատասխան ռեակցիան կոչվում է **թիգմոտրոպիզմ** (*thigmo* – հունարենից թարգմանվում է հպում, *tropism*՝ շարժում): Օրինակ՝ խաղողի վազը և հոտավետ ոլոռը դրսևորում են դրական թիգմոտրոպիզմ: Այս բույսերն աճում են՝ փաթաթվելով իրենց հաված օբյեկտին:



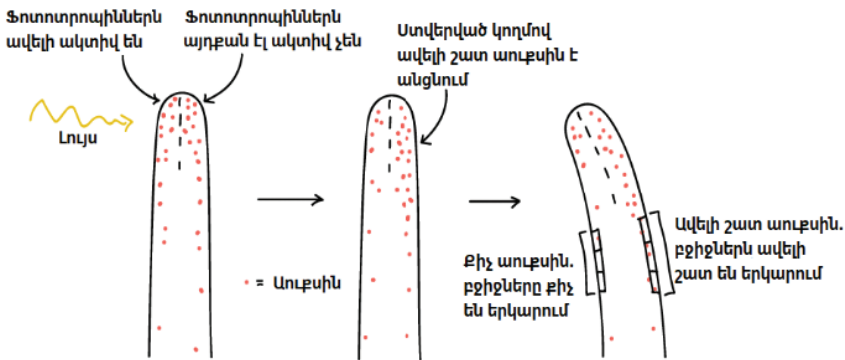


Բույսերը պատասխանում են նաև ձգողականության ուժին: Այս պատասխանը կոչվում է **գրավիտրոպիզմ**: Բույսի արմատներն ունեն դրական գրավիտրոպիզմ՝ աճում են դեպի երկրի ընդերքը: Բույսի ցողունը, սակայն, բացասական գրավիտրոպիզմի օրինակ է՝ աճում է ձգողականության ուժին հակառակ ուղղությամբ:



**Լույս:** Լույսի հանդեպ բույսերի պատասխանն ռեակցիան կոչվում է ֆոտոտրոպիզմ: Բույսերի տերևները, ցողունները և ծաղիկներն աճում են դեպի լույսը: Սա դրական ֆոտոտրոպիզմի օրինակ է: Դեպի լույսը ձգվելով՝ բույսը ֆոտոսինթեզի համար ավելի շատ էներգիա է ստանում:

Բույսերն ի վիճակի են արձագանքել գրգռիչներին՝ հորմոններ արտադրելով: Բույսի արտադրած **հորմոնը** քիմիական նյութ է, որն ազդում է բույսի աճի և զարգացման վրա: Նման հորմոն է **աուքսինը**: Այն արագացնում է բույսի բջիջների աճի տեմպը և վերահսկում բույսի արձագանքը լույսի նկատմամբ: Երբ լույսն ընկնում է բույսի մի կողմից, աուքսինը կուտակվում է ցողունի ստվերոտ կողմում: Ստվերված կողմի բջիջները սկսում են ավելի արագ աճել: Արդյունքում ցողունի ստվերոտ կողմում գտնվող բջիջներն ավելի երկար են ստացվում, քան նրա արևոտ կողմում: Ցողունը թեքվում է դեպի լույսը (նկ. 45.1):



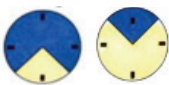


Նկ. 45.1. Լույսի ազդեցությունը ցողունի աճի ուղղության վրա

**ԳՈՒՅՍԵՐԻ ՊԱՏԱՍԻԱՆԸ ՍԵՋՈՆԱՅԻՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՆ:**

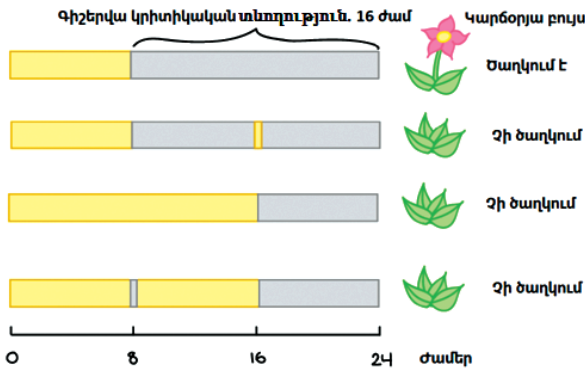
Դուք ամեն տարի ականատես եք լինում, թե ինչպես են որոշ բույսեր ծաղկում վաղ գարնանը, կամ տերևաթափ լինում ուշ աշնանը: Մեր շրջապատում քիչ չեն նաև այն բույսերը, որոնք միայն ամռանն են ծաղկում: Իսկ ինչն է ստիպում բույսին ծաղկել:

**☞ Գիշերվա տևողությունը որոշիչ է շատ բույսերի ծաղկման համար:** Բույսերի պատասխանը գիշերվա և ցերեկվա տևողության սեզոնային փոփոխություններին կոչվում է **լուսապարբերականություն** (ֆոտոպերիոդիզմ): Բույսերը տարբեր կերպ են արձագանքում գիշերվա տևողության փոփոխություններին: Որոշ բույսեր ծաղկում են միայն այն ժամանակ, երբ գիշերների տևողությունը հստակ ժամի է հասնում: Այս տևողությունը կոչվում է **գիշերվա կրիտիկական տևողություն**, այն գիշերվա ժամերի նվազագույն քանակությունն է, որը որոշիչ է բույսի ծաղկման համար (*աղ. 45.1*): Ծաղկավոր բույսերը կարող են լինել կարճ օրվա բույսեր, երկար օրվա բույսեր և չեզոք օրվա բույսեր: Օրինակ՝ եթե կարճ օրվա բույսի համար գիշերվա կրիտիկական տևողությունը 10 ժամ է, ապա այդ բույսը կծաղկի միայն այն ժամանակ, երբ գիշերը 10 ժամից ավելի տևի: Լուսապարբերականության մասին հետաքրքիր տեսություն է առաջարկել մեր հայրենակից Մ. Ք. Չայլախյանը: Նա բույսի ծաղկումը կապում էր տերևներում սինթեզված նյութերի՝ հորմոնների հարաբերության հետ:

| Գիշերվա տևողությունը   |   | Օրինակ               |
|--|---|----------------------|
| 1. Կարճ օրվա բույսերը ծաղկում են, երբ գիշերներն ավելի երկար են, քան կրիտիկական տևողությունը: Ծաղկում են աշնանը կամ ձմռանը:                 |    | Քրիզանտեմներ         |
| 2. Երկար օրվա բույսերը ծաղկում են, երբ գիշերներն ավելի կարճ են, քան կրիտիկական տևողությունը: Ծաղկում են գարնանը կամ ամռանը:                |  | Հիրիկ, հազար, սպանախ |
| 3. Չեզոք օրվա բույսերի ծաղկման ցիկլը զգայուն չէ օրվա լույս և մութ ժամերի նկատմամբ: Դրանք կարող են ծաղկել տարվա ընթացքում՝ կախված եղանակից: |  | Խատուտիկ             |

Աղյուսակ. 45.1. Լուսապարբերականություն

Լուսապարբերականությամբ է պայմանավորված կարտոֆիլի պալարի առաջացումը, ցուրտ տարածքներում ձմեռելուն պատրաստվելիս ծառերի բողբոջների՝ նիրիի (հանգստի) վիճակին անցնելը:



Լրացուցիչ  
Նյութ

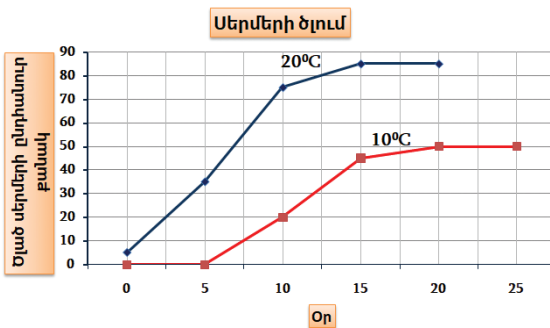
Նկ. 45.7. Կարծրոյա բույսը ծաղկում է, երբ օրվա լուսավոր ժամանակահատվածը կարճատև է, իսկ գիշերայինը՝ երկարատև: Կարծրոյա բույսը չի ծաղկում, երբ երկար գիշերվա ժամանակահատվածն ընդհատվում է կարճ լուսային ժամանակահատվածով



### Ստուգե՛ք ձեր հասկացածը

1. Ի՞նչ է տրոպիզմը:
2. Ի՞նչ եք կարծում, եթե բույսը բավարար քանակությամբ ծաղիկների ձևավորումը վերահսկող հորմոնն չստեղծեր, ի՞նչ տեղի կունենար:
3. Ընտրե՛ք ճիշտ պատասխանը: (Երկար օրվա / Կարճ օրվա) բույսերը ծաղկում են, երբ գիշերներն ավելի կարճ են, քան կրիտիկական տևողությունը:
4. Ի՞նչն է են որոշ ծառերի տերևները գունավորվում աշնանը:
5. Ի՞նչ հատկանիշներով կտարբերեք բույսը:

### Կապը մաթեմատիկայի հետ



**Կիրառե՛ք.** Նույն բույսի 100–ական սերմեր ցանվել են նույնական հողով արկղերի մեջ: Արկղերից մեկը պահպանվել է 10°C, մյուսը՝ 20°C ջերմաստիճանում: Սերմերով արկղերը նույնքան լույս և ջուր են ստացել: Ներկայացված տրամագիրը ցույց է տալիս սերմերի ծլման և ջերմաստիճանի կապը:

1. Տրամագրի միջոցով գտե՛ք, թե քանի սերմ է ծլել 13–րդ օրը 20°C ջերմաստիճանում:

2\*. Դիտելով տրամագիրը՝ ի՞նչ

հետևության կարելի է հանգել ջերմաստիճանի և ծլման կապի մասին:

3\*. Փորձին հետևող գիտնականը եզրակացրել է, որ որքան ավելի բարձր է ջերմաստիճանը, այնքան ավելի շատ սերմեր են ծլում: Ճի՞շտ է արդյոք գիտնականը: Ի՞նչն:

**Կիրառե՛ք:** Ենթադրենք, դուք հողագործ եք Հայաստանում, որտեղ գիշերվա տևողությունը տատանվում է: Նկար 45.7 գծապատկերում նշվածի հիման վրա հիմնականում տնկելու եք մեկ տեսակի բույս, թե՛ երեք խմբերից միասին: Բացատրե՛ք:

**Մտածեք:** Պատկերացրու, որ դու գիտնական ես, որը հետազոտում է այլ մոլորակների կենդանի օրգանիզմները: Մարսագնացը գտել է երեք կենդանի օրգանիզմ, որոնցից մեկը բույս է: Հետդարձի ճանապարհին մարսագնացը կոշտ վայրէջք է կատարել, և գտածոները խառնվել են: Դու շտապ թեստ ես կատարում, որպեսզի պարզես, թե որ օրինակն է բույսը: Թեստի արդյունքները բերված են ներքևում: Ո՞ր օրինակն է բույսը:

|                                | Օրինակ 1 | Օրինակ 2 | Օրինակ 3 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|
| Բազմանում է սեռական ճանապարհով | Այո      | Այո      | Ոչ       |
| Բջջիջներն ունեն բջջապատ        | Ոչ       | Այո      | Այո      |
| Ունի փոխադրող հյուսվածք        | Այո      | Ոչ       | Ոչ       |
| Բազմաբջիջ է                    | Այո      | Այո      | Ոչ       |
| Ավտոտրոֆ է                     | Ոչ       | Այո      | Այո      |
| Պատասխանում է լույսին          | Այո      | Այո      | Ոչ       |

**Այժմ ես գիտեմ, որ**

- բույսերը պատասխանում են միջավայրի պայմաններին ...
- բույսերը պատասխանում են սեզոնային փոփոխություններին, քանի որ ...

**§ 46**

**ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔ: ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՁԱԳԱՆՔԸ ԼՈՒՅՄԻՆ, ՀՊՄԱՆԸ ԵՎ ԵՐԿՐԻ ՁԳՈՂՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԻՆ**

**1. ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՁԱԳԱՆՔԸ ԼՈՒՅՄԻՆ**

Պատուհանագոգին ծաղկամանով բույս տեղադրեք: Որոշ ժամանակ անց կնկատեք, որ պատուհանագոգին դրված բույսի տերևներն ուղղվում են դեպի արևը: Բույսը տեղափոխելիս փոխվում է նաև նրա տերևների դիրքը: Բույսն այդպես արձագանքում է շրջակա միջավայրի փոփոխությանը: Շրջակա միջավայրի փոփոխություն հարուցող գործոնը լույսն է:

**2. ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՁԱԳԱՆՔԸ ԵՐԿՐԻ ՁԳՈՂՈՒԹՅԱՆԸ**

Երեք միանման (ցանկալի է թափանցիկ) ծաղկամանների մեջ ցանեք նույնանման լոբու մեկական սերմ: Ծաղկամանների համար ապահովեք նույն լուսավորությունը, խոնավությունը, բարձրությունը: Սերմերի ծլելուց հետո երկրորդ և երրորդ ծաղկամանների դիրքը փոփոխեք՝ շրջելով համապատասխանաբար 90° և 180°-ով: 1-2 շաբաթ անց համեմատեք բույսերի արմատի և ցողունի դիրքը: Բացատրեք արդյունքները:

**3. ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՁԱԳԱՆՔԸ ՀՊՄԱՆԸ**

Հայաստանում ջերմոցային պայմաններում մշակվում է միմոզայի մեկ տեսակ՝ պատկառուկը (լատ.՝ *Mimosa pudica*): Վերջինս չափից



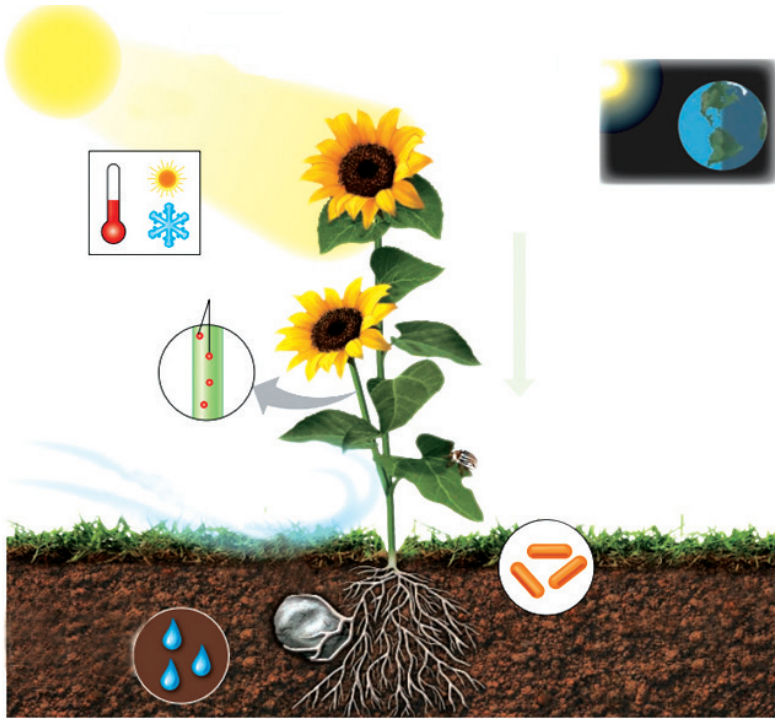
Հետաքրքիր է իմանալ

դուրս զգայուն բույս է, և թեկուզ մեկ հայումից փոքր տերևները հավաքվում, կույզ են գալիս ու կախվում ներքև:

Դիտեք մինոզայի համան մասին տեսանյութը այս հղմամբ.

**Պատասխանեք հարցերին**

1. Միջավայրի գործոնների փոփոխություններին ավելի արագ արձագանքում են բույսերը, թե՛ կենդանիները:
2. Օգտվելով նկարից՝ նշեք՝ որոնք են բույսի պատասխան հարուցող գործոնները: Պատասխանը լրացրեք աղյուսակում:



|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |



Հետաքրքիր է իմանալ

Լրացուցիչ նյութ

## ԱՄՓՈՓՈՒՄ

🔑 Հիմնականում բույսերը ավտոտրոֆ են՝ իրենք են սինթեզում իրենց անհրաժեշտ նյութերը (սնունդը): Բոլոր բուսական բջիջներն ունեն բջջապատ: 🔑 Ցամաքում գոյատևելու համար բույսերը պետք է ձեռք բերեին միջավայրից ջուր և հանքային նյութեր ստանալու, ջուրը պահելու, կանգուն մնալու, նյութերը փոխադրելու, վերարտադրվելու եղանակներ: 🔑 Ոչ անոթավոր բույսերը ցածրահասակ են, ունեն բարակ բջջապատեր ու հողից ջուր կլանելու արմատներ չունեն: 🔑 Պտերները, գետնամուշկերը և ձիաձետերն ունեն երկու առանձնահատկություն: Նրանք ունեն փոխադրող հյուսվածք և սերմեր չեն առաջացնում: Սերմերի փոխարեն այս բույսերը բազմանում են սպորներով: 🔑 Սերմնավոր բույսերն ունեն փոխադրող հյուսվածք, վերարտադրության համար օգտագործում են փոշեհատիկներ և սերմեր: 🔑 Արմատն ունի երեք հիմնական գործառույթ՝ ամրացնում է բույսը հողին, ներծծում է ջուրը և նրանում լուծված հանքային նյութերը, երբեմն էլ պաշարում նյութեր: Արմատն իրագործում է հողի միկրոօրգանիզմների՝ սնկերի, բակտերիաների հետ կապը, ծառայում է անսեռ բազմացման համար: 🔑 Ցողունը տեղափոխում է նյութերը բույսի արմատների և տերևների միջև: Ցողունը նաև հենարանային գործառույթ է կատարում բույսի համար՝ կրում է տերևները և բողբոջները: Այն ապահովում է լույսի նկատմամբ տերևների ամենալավ դասավորությունը, հանդիսանում է պաշարանյութերի զետեղարան: 🔑 Տերևները կլանում են արևի էներգիան և իրականացնում ֆոտոսինթեզի՝ սննդային նյութերի պատրաստման գործընթացը: 🔑 Սերմի ներսում առկա է սաղմը՝ մասամբ զարգացած բույսը: Եթե սերմն ընկնում է բարենպաստ պայմաններով վայր, ապա այն ծլում է, և բույսը սկսում է աճել: 🔑 Ծաղիկը հիմնականում կազմված է բաժակաթերթերից, պսակաթերթերից, առէջներից և վարսանդից: 🔑 Բույսերը բազմանում են սեռական և անսեռ եղանակներով: Սեռական բազմացման ընթացքում տեղի է ունենում բեղմնավորում, երբ սերմնաբջիջը միանում է ձվաբջջի հետ: 🔑 Լույսը, հպումը և ձգողականությունը երեք կարևոր ազդակներն են, որոնք հարուցում են տրոպիզմ: 🔑 Գիշերային օրվա տևողությունը որոշիչ է շատ բույսերի ծաղկման համար:



Ինքնաստուգում  
թեստ-քուիզ



Գիտելիքների ստուգման  
առաջադրանքներ

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Է. Գևորգյան, Ֆ. Դանիելյան, Ա. Եսայան, Ն. Հովհաննիսյան, Ս. Նանագյուլյան, Կենսաբանություն 7: Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը: Դասագիրք հանրակրթական դպրոցի 7-րդ դասարանի համար / Երևան, Աստղիկ Գրատուն, 2018 թ.:
2. Տ. Թանգամյան, Ս. Սիսակյան, Կենսաբանություն. Կենդանի օրգանիզմների բազմազանությունը. 7-րդ դասարանի դասագիրք / Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2018 թ.:
3. Life science McGrawHill Education, 2012.
4. Leonard Bernstein et al. Life Science/Concepts and Challenges. 4rd ed. Pearson, 2009.
5. Don Buckley et al. Interactive Science/Cells and Heredity, Ecology and the Environment, The diversity of life/ Human body systems. Pearson, 2011.
6. Константинов В., Бабенко В., Кучменко В. Биология. 7 класс. Учебник. ФГОС. Москва. Вентана-Граф, 2020.
7. Рохлов В., Теремов А. Занимательная зоология. Москва. АСТ-Пресс, 1999.
8. Пасецник В., Биология. Бактерии. Грибы. Растения. 6 класс. Москва. Дрофа, 2010.
9. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3 т. Москва, 2005.
10. Сонин Н. И., Захаров В. Б., Биология. Многообразие живых организмов. Бактерии, грибы. 7 класс, Издательство «ДРОФА, Росучебник». 2019.
11. <https://esource.armedu.am/app/?subject=8&grade=11>.
12. <https://hy.khanacademy.org/science/7th-grade-biology>.
13. <https://www.imdproc.am/p/kensabanvotyvon/7-dasaran>.

## ԲԱՌԱՐԱՆ



# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

|  |            |
|--|------------|
| <b>Բաժին 1. Ներածություն</b>   | <b>3</b>   |
| 1. Կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հատկանիշները և կազմավորման մակարդակները                | 3          |
| 2. Կենդանի օրգանիզմների դերը բնության մեջ և մարդու կյանքում                            | 8          |
| 3. Կենդանի օրգանիզմների դասակարգումը   | 12         |
| <b>Բաժին 2. Պրոկարիոտներ, պրոտիստներ, սնկեր, վիրուսներ</b>                             | <b>21</b>  |
| 4. Նախակորիզավորներ  | 21         |
| 5. Լաբորատոր աշխատանք: Բակտերիաներ   | 27         |
| 6. Պրոտիստներ: Նախակենդանիներ  | 29         |
| 7. Լաբորատոր աշխատանք: Նախակենդանիներ  | 33         |
| 8. Ջրիմուռներ  | 34         |
| 9. Սնկեր: Քարաքոսեր  | 37         |
| 10. Լաբորատոր աշխատանք: Սնկեր  | 44         |
| 11. Վիրուսներ  | 45         |
| <b>Բաժին 3. Կենդանիներ</b>   | <b>51</b>  |
| 12. Կենդանիների բնորոշ հատկանիշները: Կենդանիների դասակարգումը                          | 51         |
| 13. Սպունգներ: Աղեխորշավորներ  | 56         |
| 14. Որդեր  | 57         |
| 15. Փափկամարմիններ   | 60         |
| 16. Հողվածոտանիներ   | 62         |
| 17. Լաբորատոր աշխատանք: Հողվածոտանիների որոշում  | 66         |
| 18. Փշամորթներ   | 67         |
| 19. Քորդավորներ  | 72         |
| 20. Ձկներ  | 75         |
| 21. Լաբորատոր աշխատանք: Ձկան հերձում   | 78         |
| 22. Երկկենցաղներ   | 79         |
| 23. Սողուններ  | 81         |
| 24. Թռչուններ  | 84         |
| 25. Կաթնասուններ   | 86         |
| 26. Հենարան և շարժում  | 90         |
| 27. Մարսողություն և արտազատություն   | 97         |
| 28. Արյունատար համակարգ  | 105        |
| 29. Շնչառություն   | 110        |
| 30. Նյարդային համակարգ և զգայարաններ   | 115        |
| 31. Կենդանիների բազմացումը և զարգացումը  | 121        |
| 32. Կենդանիների վարքագիծը  | 127        |
| 33. Կենդանիների հաղորդակցման ձևերը   | 133        |
| <b>Բաժին 4. Բույսեր</b>  | <b>137</b> |
| 34. Բույսերի բնորոշ հատկանիշները և դասակարգումը  | 137        |
| 35. Սպորավոր բույսեր   | 142        |
| 36. Սերմնավոր բույսեր: Մերկասերմեր   | 145        |
| 37. Ծածկասերմերի բազմազանությունը  | 148        |
| 38. Ծածկասերմերի կառուցվածքը   | 150        |
| 39. Լաբորատոր աշխատանք: Փոխադրումը բույսերում  | 154        |
| 40. Ծածկասերմ բույսերի բազմացումը  | 156        |
| 41. Լաբորատոր աշխատանք: Ծաղկի ուսումնասիրություն                                       | 161        |
| 42. Ֆոտոսինթեզ և բջջային շնչառություն  | 162        |
| 43. Լաբորատոր աշխատանք: Ֆոտոսինթեզ   | 164        |
| 44. Լաբորատոր աշխատանք: Բջջային շնչառություն   | 165        |
| 45. Բույսերի պատասխան ռեակցիան միջավայրի ազդակներին                                    | 167        |
| 46. Լաբորատոր աշխատանք.<br>Բույսերի արձագանքը լույսին, հպմանը և Երկրի ձգողության ուժին | 171        |



**ԱԼՎԱՐԴ ԿԻՐԱԿՈՍՅԱՆ  
ԵՎ Ա ՍՈՂՈՅԱՆ  
ՀԵՐՄԻՆԵ ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ**

**ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ 7**

**ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑԻ  
7-ՐԴ ԴԱՍԱՐԱՆԻ ԴԱՍԱԳԻՐՔ**

|  |   |
|--|---|
| Հրատ. բաժնի ղեկավար՝<br>Տեխնիկական խմբագիր՝<br>Սրբագրիչ՝ | Հռիփսիմե Մադոյան<br>Արարատ Թովմասյան<br>Մարգարիտ Իսկանդարյան<br>Անժելա Նիկողոսյան |
| Ձևավորումը և կազմը՝<br>Համակարգչային էջադրող՝            | Վիտալի Ասրիկի<br>Նարինե Հովհաննիսյան  |

Դասագրքում օգտագործվել են ՀՊՄՀ շրջանավարտներ  
Լիլիթ Սարգսյանի, Նառա Սարգսյանի և Բեռտա Մարտիրոսյանի  
նկարներից:

Չափսը՝ 70x100 1/16:  
Տպագրությունը՝ օֆսեթ: Ծավալը՝ 11 տպ. մամուլ:  
Տառատեսակը՝ GHEA Koryun:  
Տպաքանակը՝ ..... օրինակ:



Անտարես

«Անտարես» հրատարակչատուն  
ՀՀ, Երևան-0009, Մաշտոցի պող. 50ա/1  
Հեռ.՝ (+374 10) 58 10 59, 58 76 69  
antares@antares.am  
www.antares.am



9 789939 198081 2



Անճարես